

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão



Instituto de
Engenharia de Produção e Gestão

Princípios e Práticas Enxutas
Prof. Dr. José Antonio de Queiroz

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão



Princípios e Práticas Enxutas
Prof. Dr. José Antonio de Queiroz

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão

TPS/LEAN

Princípios e Práticas Enxutas
Prof. Dr. José Antonio de Queiroz

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão

FERRAMENTAS II

Princípios e Práticas Enxutas
Prof. Dr. José Antonio de Queiroz



UMA BREVE APRESENTAÇÃO

GRADUAÇÃO

ENGENHARIA MECÂNICAprod

UNIFEI / ITAJUBÁ

MESTRADO

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ENGENHARIA ECONÔMICA

USP / SÃO CARLOS

DOUTORADO

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

“ *LEAN MANUFACTURING* ”

USP / SÃO CARLOS



ATUAÇÃO ...

Gestão de Custos Engenharia Econômica

Princípios e Práticas Enxutas

Manufatureiro, Administrativo, Hospitalar e Agro

Simulações e Otimizações Computacionais

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

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



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



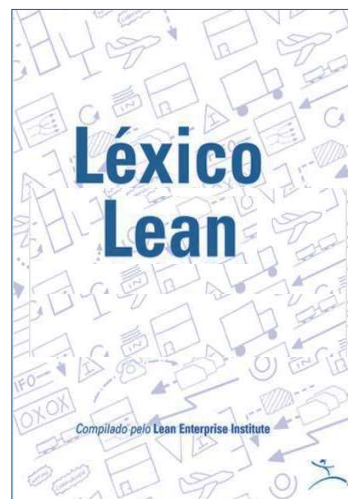
acesse nossa página
leanthinkinginstitute.org



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



VSM



DEFINIÇÃO



A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

de Rother e Shook – Manual “ Aprendendo a Enxergar ”



VSM – Etapas para Implementação



A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

de Rother e Shook – Manual “ Aprendendo a Enxergar ”

SOBRE A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING

ANOTAÇÕES



A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

de Rother e Shook – Manual “ Aprendendo a Enxergar ”

Segundo Rother e Shook (2009), 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 quantidade e/ou por antecipação, cuja causa-raiz está no não-alinhamento e na não-subordinação da produção à demanda.



A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

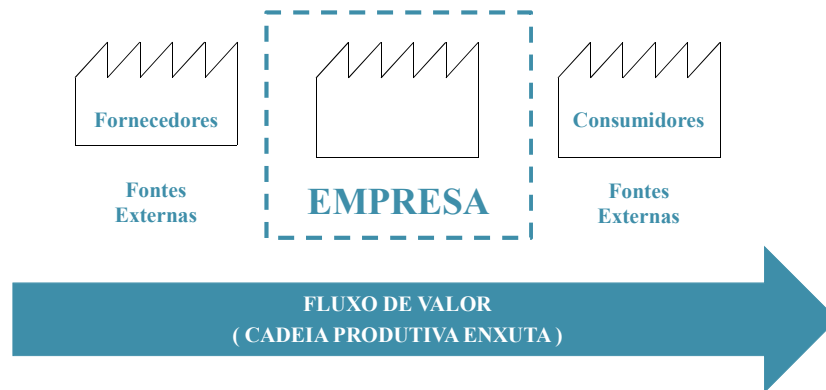
de Rother e Shook – Manual “ Aprendendo a Enxergar ”

SOBRE A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING

ANOTAÇÕES



A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)
de Rother e Shook – Manual “ Aprendendo a Enxergar ”



A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)
de Rother e Shook – Manual “ Aprendendo a Enxergar ”

SOBRE A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING

ANOTAÇÕES



A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

de Rother e Shook – Manual “ Aprendendo a Enxergar ”

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 – Manual “ Aprendendo a Enxergar ”

SOBRE A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING

ANOTAÇÕES



A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

de Rother e Shook – Manual “ Aprendendo a Enxergar ”

APLICAÇÃO NOS AMBIENTES AGROPECUÁRIOS!

Quais os benefícios que podem ser gerados nesses ambientes?

E em quais situações ele poderia ser aplicado nesses ambientes?

QUESTÕES PARA DEBATE ENTRE ALUNOS E PROFESSOR!



A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

de Rother e Shook – Manual “ Aprendendo a Enxergar ”

APLICAÇÃO NOS AMBIENTES AGROPECUÁRIOS!

ANOTAÇÕES



VSM



APLICAÇÃO



A ESCOLHA DA FAMÍLIA DE PRODUTOS



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							



O DESENHO DO MAPA DO ESTADO ATUAL



VAMOS SEGUIR OS 8 PASSOS-CHAVE

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



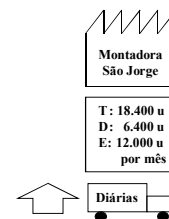
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

- 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ 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”

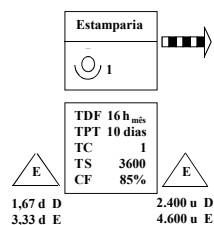
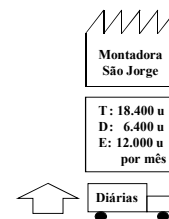
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO

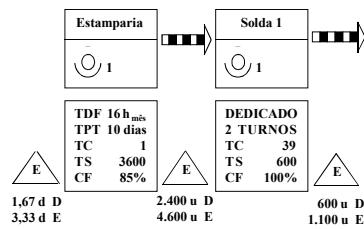


Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO

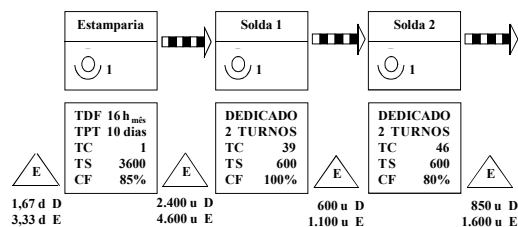


Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

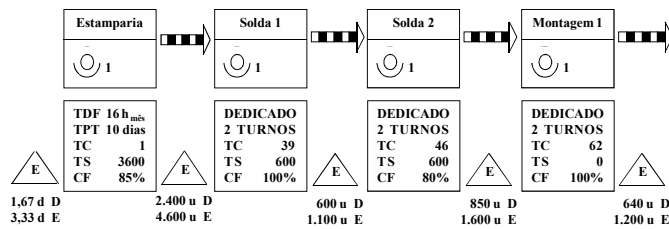
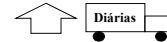
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

Montadora
São Jorge

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



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

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

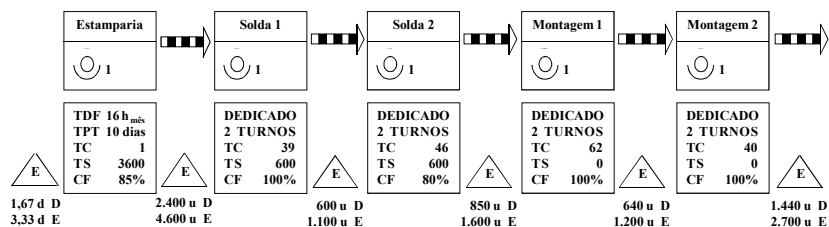
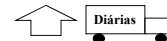
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

Montadora
São Jorge

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



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO

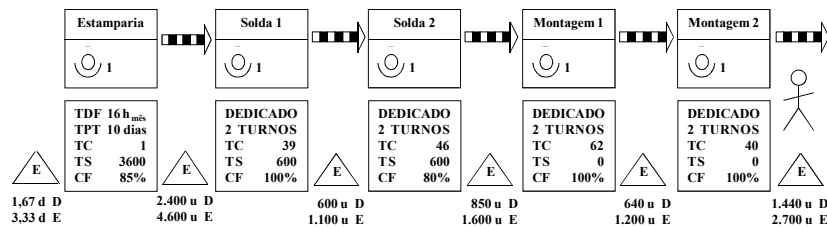


Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO

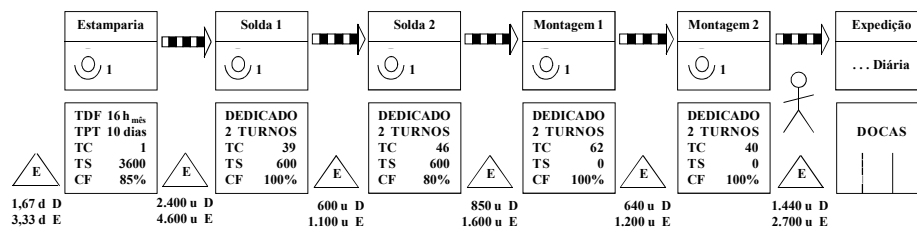


Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



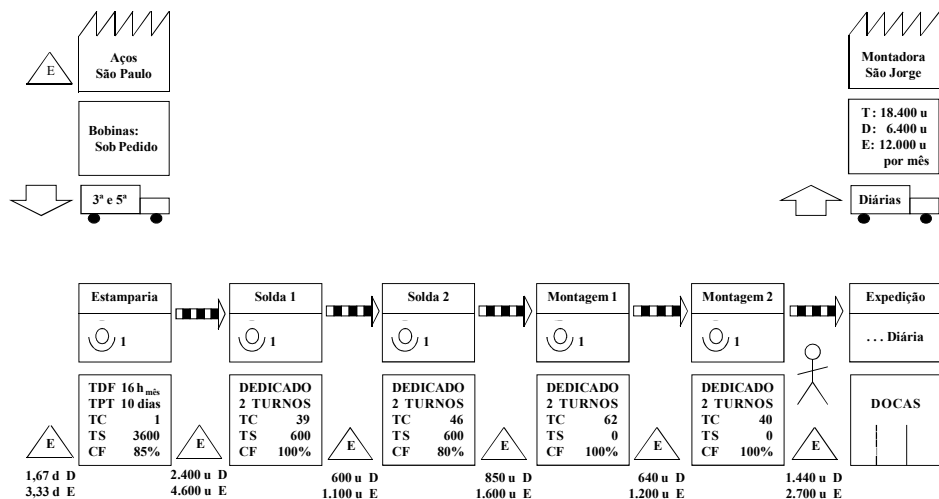
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

- 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



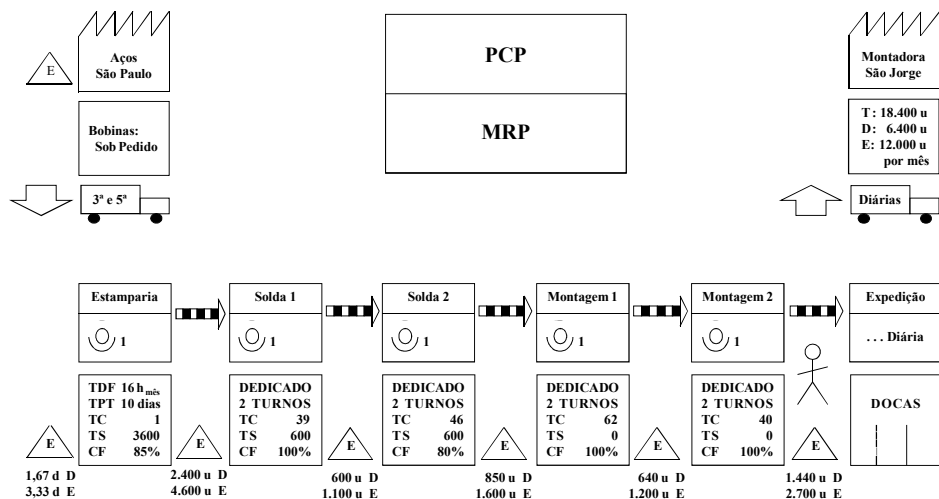
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

- 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



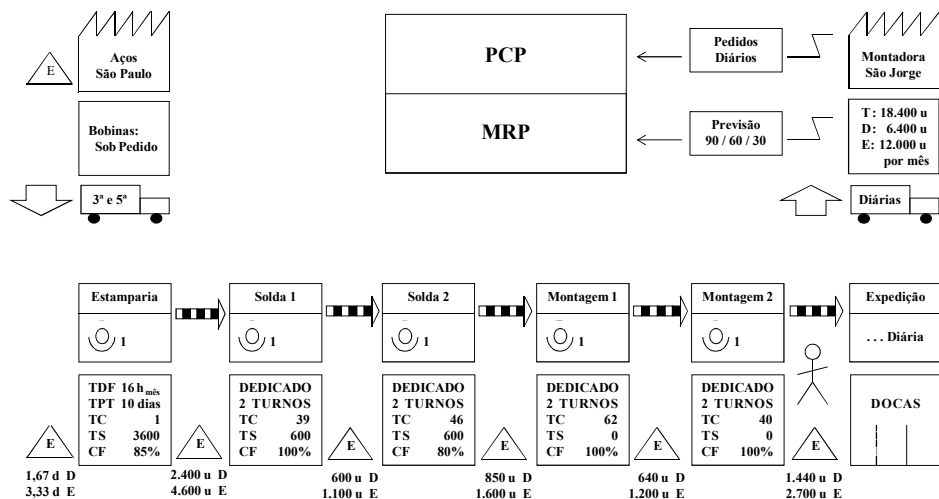
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

- 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



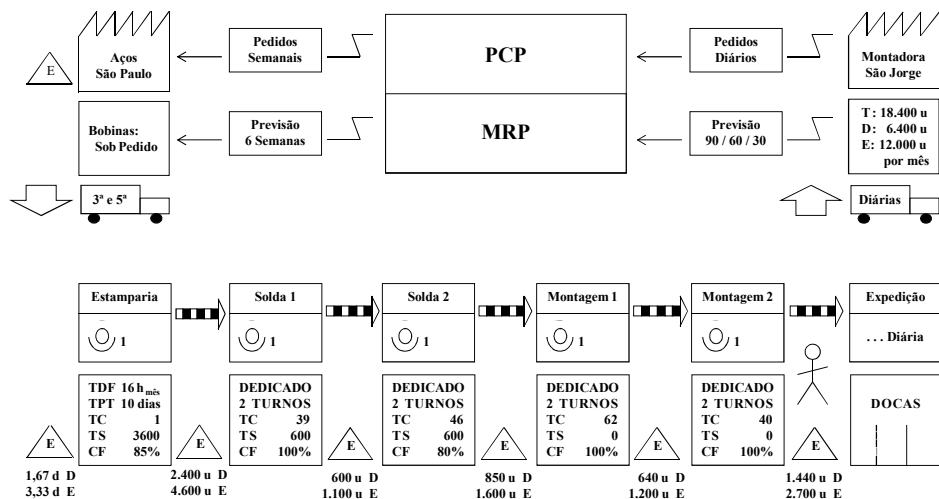
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

- 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



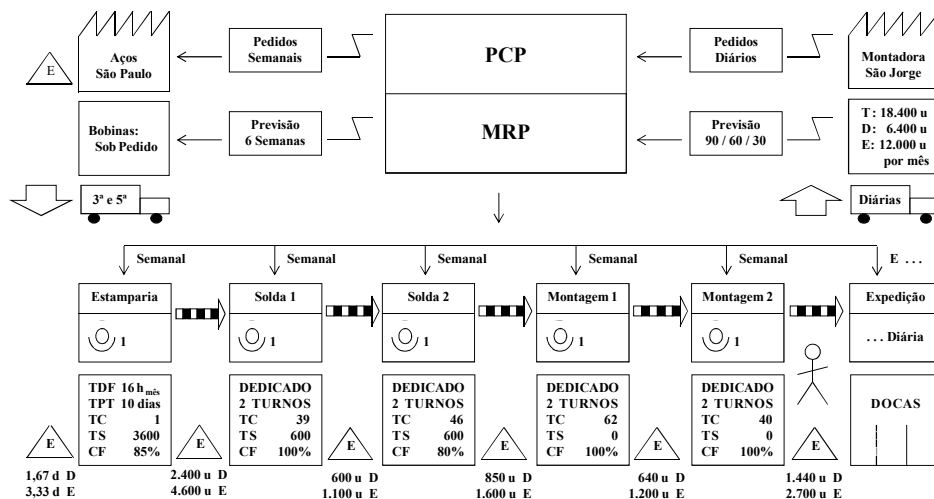
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

- 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



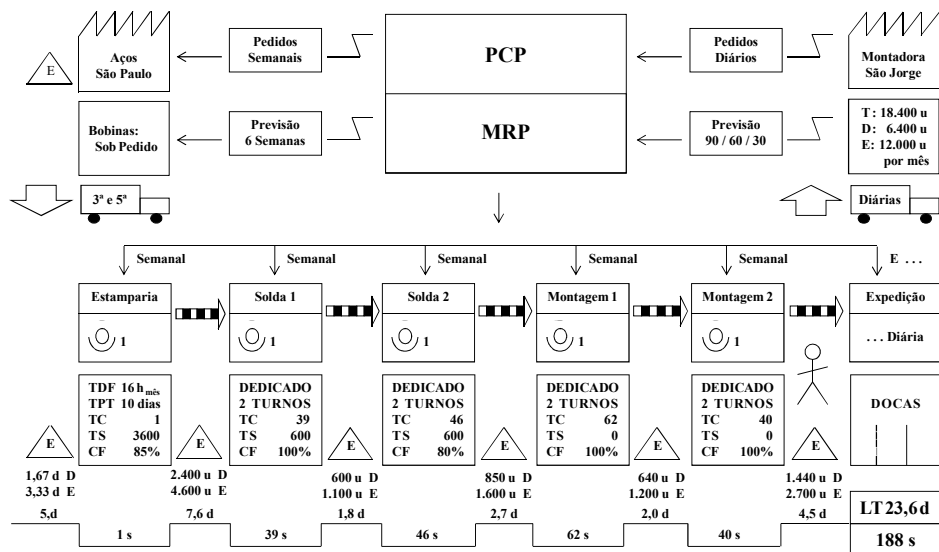
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

- 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



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

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



O DESENHO DO MAPA DO ESTADO FUTURO



VAMOS RESPONDER AS 8 QUESTÕES-CHAVE

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

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

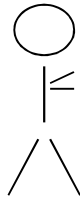
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Alinhando a produção à demanda



$t_{\text{disponível}}$	demanda
?	?

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

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

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

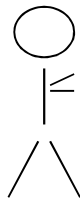
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ 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

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

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
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

O significado deste 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 deste 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, também, combate os desperdícios

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Porém, isto em uma condição de trabalho idealizada ...

ou seja, para $TS = 0$... $CF = 100\%$... $IQ = 100\%$!!!





INICIANDO O 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



**Montadora
São Jorge**

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

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

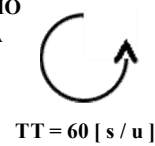
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



P/ ONDE AVANÇAMOS



**DEFINE O RITMO
DA DEMANDA**



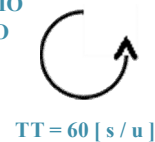
**Montadora
São Jorge**

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



Diárias

**ALINHA O RITMO
DA PRODUÇÃO**



Expedição

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

ANOTAÇÕES

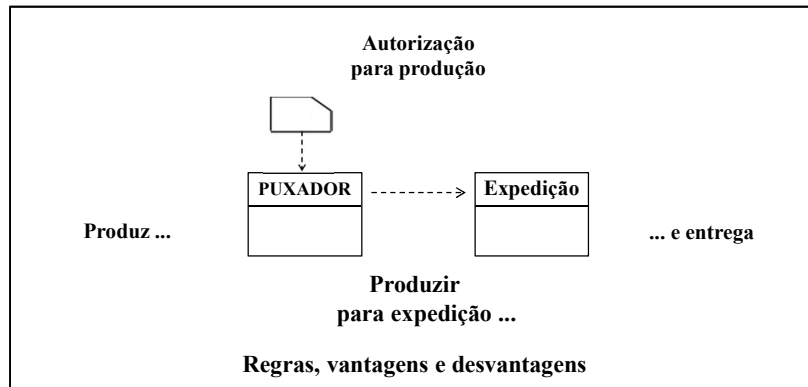
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”



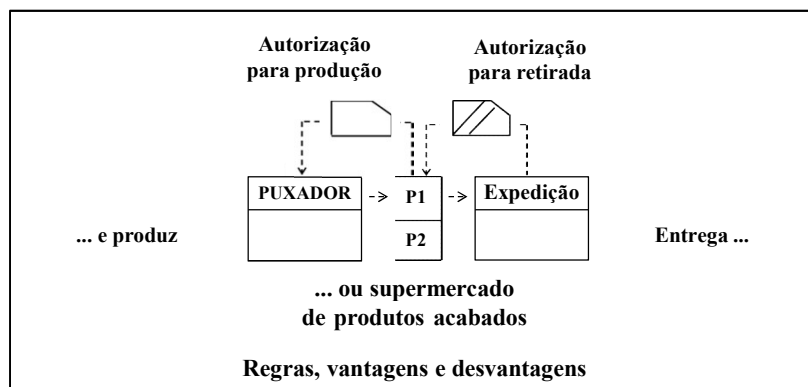
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ 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



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ 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
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

O desafio é tornar os processos mais confiáveis e a demanda menos instável ...

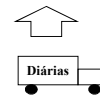
pois, assim, será possível fazer reduções no Supermercado de Produtos Acabados !!!

ONDE ESTÁVAMOS

DEFINE O RITMO
DA DEMANDA


 $TT = 60 \text{ [s / u]}$

Montadora São Jorge
DEMANDA T: 18.400 u D: 6.400 u E: 12.000 u por mês



ALINHA O RITMO
DA PRODUÇÃO

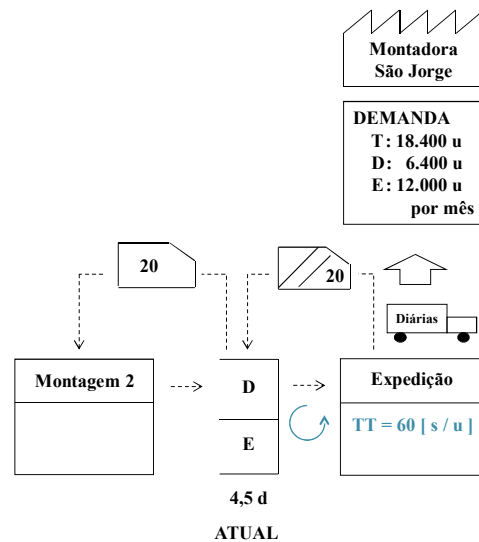

 $TT = 60 \text{ [s / u]}$

Expedição

P/ ONDE 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

ANOTAÇÕES

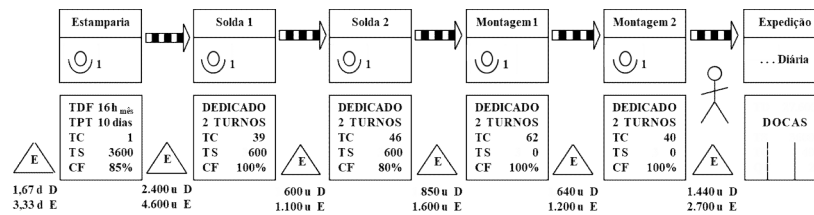
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

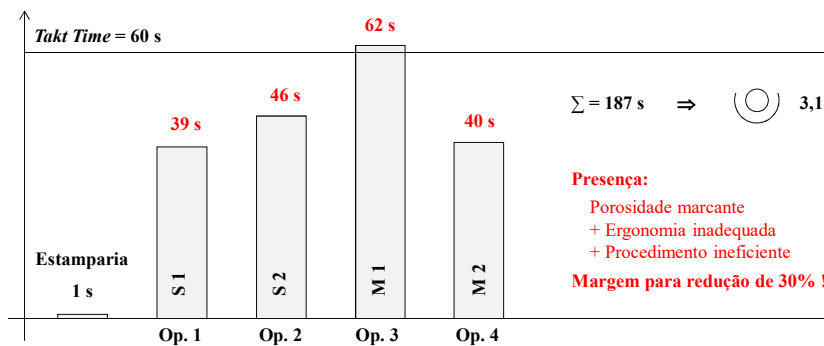
Implementando Fluxos Contínuos onde for possível ...

Voltando ao Mapa do Estado Atual da Estamparia ABC:



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Yamazumi do Estado Atual



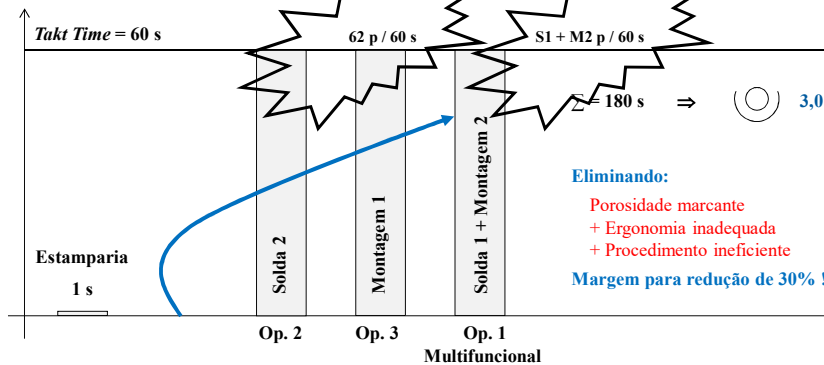
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Eventos *Kaizens* necessários para a Célula 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO

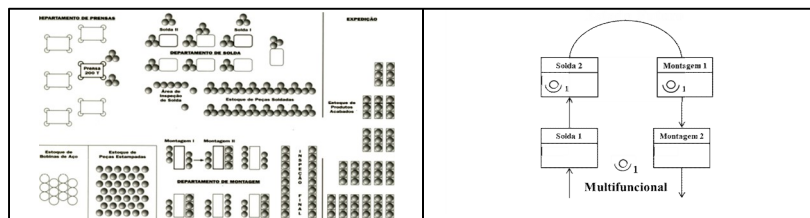


Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Eventos *Kaizens* necessários para a Célula atender à demanda ...

Alteração de arranjo físico e formação de operador polivalente



Layout Funcional

Layout Celular com Design 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

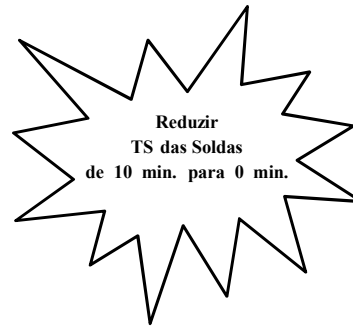
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Eventos *Kaizens* necessários para a Célula 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO

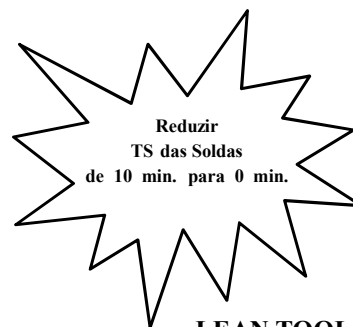
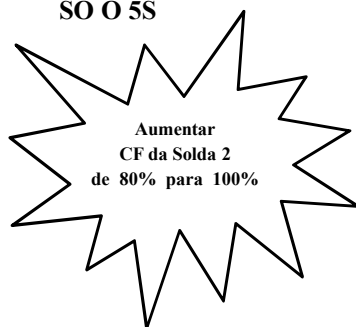


Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Eventos *Kaizens* necessários para a Célula atender à demanda ...

**LEAN TOOL
SÓ O 5S**



**LEAN TOOL
SÓ O 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



AUMENTANDO A CONFIABILIDADE



AO APLICAR A FERRAMENTA 5S

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

TAREFA 1: aumentar o ID da máquina S2 para 100%

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o ID < 100% ?

APLICANDO A TÉCNICA

DOS 5 POR QUE’S !



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

TAREFA 1: aumentar o ID da máquina S2 para 100%

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o ID < 100% ?

Porque a máquina quebra muito

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
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

TAREFA 1: aumentar o ID da máquina S2 para 100%

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o ID < 100% ?

Porque a máquina quebra muito

Por que a máquina quebra muito ?

Porque a sujeira interrompe seu arrefecimento



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

TAREFA 1: aumentar o ID da máquina S2 para 100%

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o ID < 100% ?

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
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

TAREFA 1: aumentar o ID da máquina S2 para 100%

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o ID < 100% ?

Porque a máquina quebra muito

Por que a máquina quebra muito ?

Porque existe excesso de sujeira na área de S2

Por que existe excesso de sujeira na área de S2 ?

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
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

TAREFA 1: aumentar o ID da máquina S2 para 100%

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o ID < 100% ?

Porque a máquina quebra muito

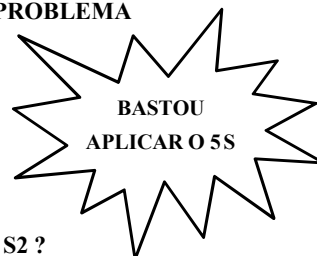
Por que a máquina quebra muito ?

Porque existe excesso de sujeira na área de S2

Por que existe excesso de sujeira na área de S2 ?

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



AO APLICAR A FERRAMENTA 5S



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

TAREFA 2: reduzir o TS das máquinas S1 e S2 para 0 min.

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o TS > 0 min. ?

APLICANDO A TÉCNICA

DOS 5 POR QUE’S !



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

TAREFA 2: reduzir o TS das máquinas S1 e S2 para 0 min.

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o TS > 0 min. ?

Porque demora para localizar D ou E



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

TAREFA 2: reduzir o TS das máquinas S1 e S2 para 0 min.

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o TS > 0 min. ?

Porque demora para localizar D ou E

Por que demora para localizar D ou E ?

Porque existem materiais misturados e desnecessários



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

TAREFA 2: reduzir o TS das máquinas S1 e S2 para 0 min.

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o TS > 0 min. ?

Porque demora para localizar D ou E

Por que demora para localizar D ou E ?

Porque existem materiais misturados e desnecessários

Por que existem materiais misturados e desnecessários ?

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



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

TAREFA 2: reduzir o TS das máquinas S1 e S2 para 0 min.

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o TS > 0 min. ?

Porque demora para localizar D ou E

Por que demora para localizar D ou E ?

Porque existem materiais misturados e desnecessários

Por que existem materiais misturados e desnecessários ?

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
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

TAREFA 2: reduzir o TS das máquinas S1 e S2 para 0 min.

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o TS > 0 min. ?

Porque demora para localizar D ou E

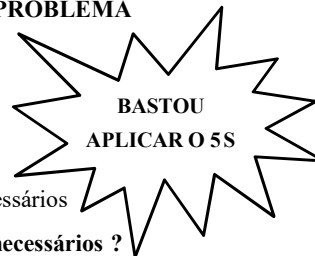
Por que demora para localizar D ou E ?

Porque existem materiais misturados e desnecessários

Por que existem materiais misturados e desnecessários ?

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

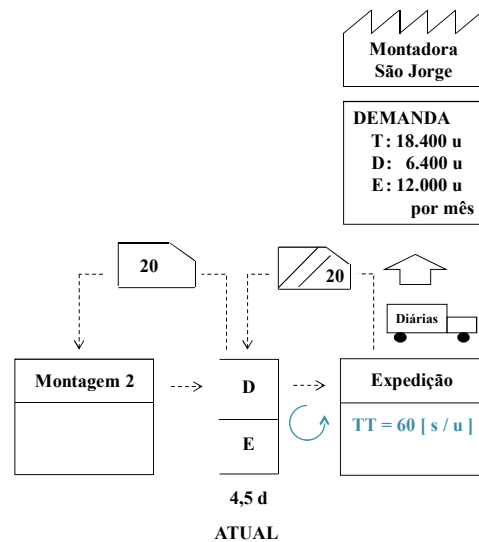
CONTRAMEDIDA: estender o programa de 5S às áreas de S1 e de S2 !!!



ONDE 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



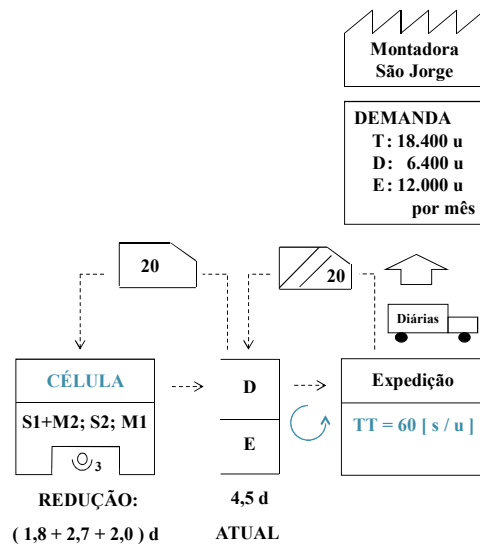
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

P/ ONDE 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

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
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Implementando sistemas puxados onde for necessário ...

Prensa 200_t: trata-se de processo compartilhado com TC << TT

⇒ na implementação do Supermercado de Stampados !!!



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

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

sendo possível manter um supermercado com 1 a 2 dias de stampados !!!

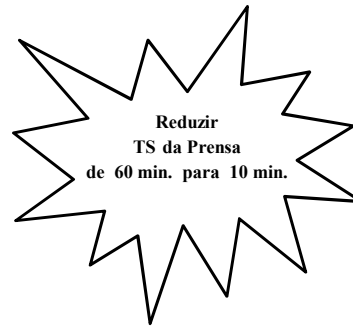
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Eventos *Kaizens* necessários para a Prensa 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



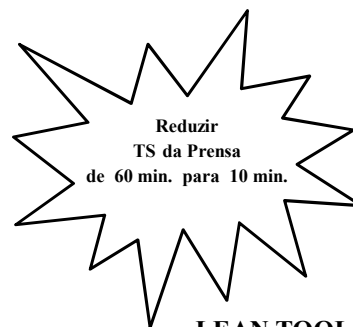
Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Eventos *Kaizens* necessários para a Prensa produzir TPT DIA ...

LEAN TOOL

TPM



LEAN TOOL

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



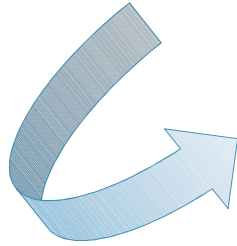
AUMENTANDO A CONFIABILIDADE



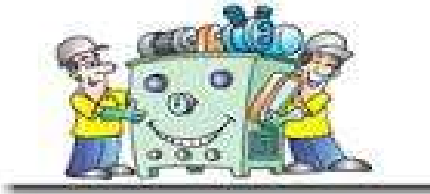
AO APLICAR A FERRAMENTA TPM

TPM – Iniciando pela Aplicação pela Manutenção Autônoma

Atividades:
limpeza e lubrificação



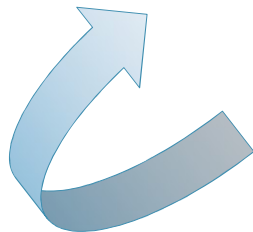
Manutenção Autônoma



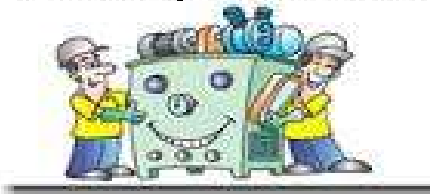
Operadores

TPM – Iniciando pela Aplicação pela Manutenção Autônoma

Limpeza e a lubrificação dos moldes da Prensa antes de guardá-los



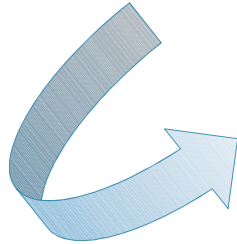
Manutenção Autônoma



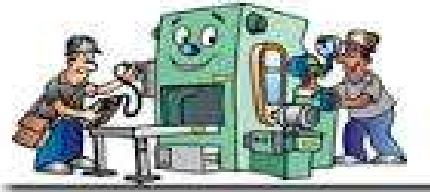
Operadores

TPM – Continuando pela Aplicação pela Manutenção Planejada

**Modalidades:
preventiva e preditiva**



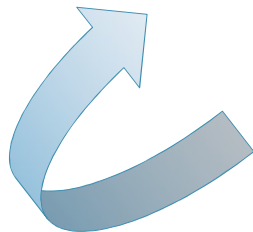
Manutenção Planejada



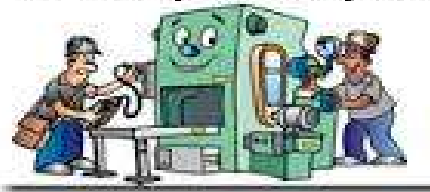
Mantenedores

TPM – Continuando pela Aplicação pela Manutenção Planejada

Manutenções preventiva nos moldes e preditiva nos mancais da Prensa



Manutenção Planejada



Mantenedores



FMEA – análise das causas-raiz

Formulário para Análise dos Modos e Efeitos de Falhas														
Item	Função	Modo	Efeito	Severidade	Causa	Ocorrência	Controle	Deteção	NPR a	Ação Período Responsável	Severidade	Ocorrência	Deteção	NPR f



PLANO DE AÇÕES – erradicação das causas-raiz

5W2H	What	Why	Who	When	Where	How	How Much
Contra Medida	...	...					
Contra Medida	...						
Contra Medida							
Contra Medida							
...							
Contra Medida							

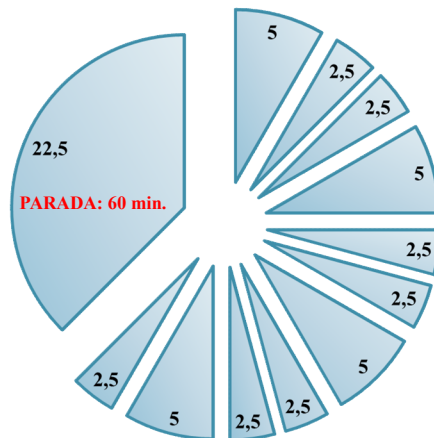


REDUZINDO O TEMPO DE SETUP



AO APLICAR A FERRAMENTA SMED

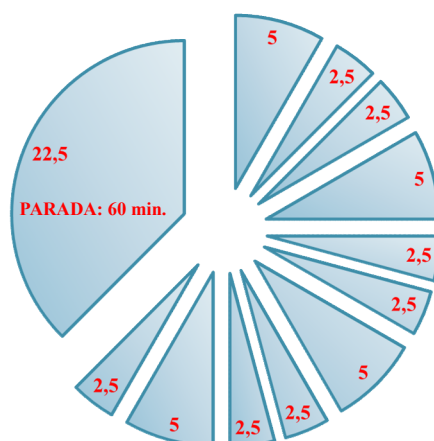
Atividades do *Setup* da Prensa



- Retirar MP já usada (A1)
- Transportar (A2)
- Embalar e Armazenar (A3)
- Localizar MP a ser usada (A4)
- Transportar (A5)
- Checar, Preparar e Abastecer !!! (A6)
- Retirar Molde usado (A7)
- Transportar (A8)
- Embalar e Armazenar (A9)
- Localizar Molde a ser usado (A10)
- Transportar (A11)
- Instalar, Ajuste Grosso e Ajuste Fino !!! (A12)

Estágio Preliminar – Coleta de Dados

Atividades do *Setup* da Prensa

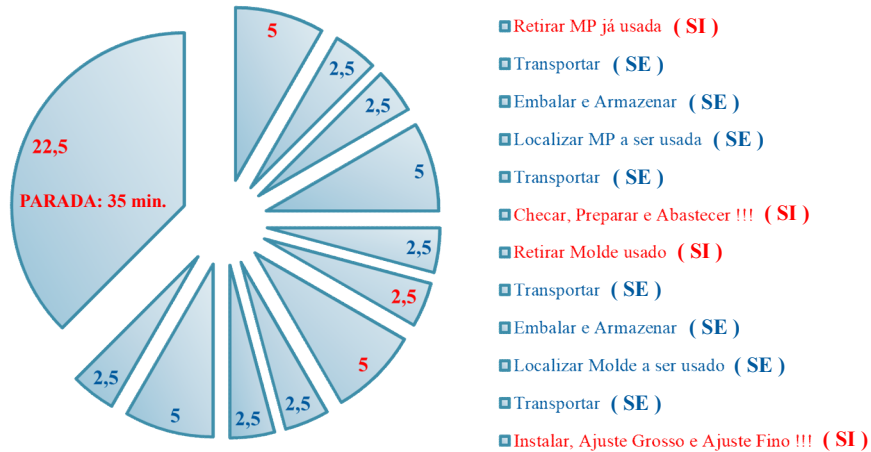


- Retirar MP já usada (SI)
- Transportar (SI)
- Embalar e Armazenar (SI)
- Localizar MP a ser usada (SI)
- Transportar (SI)
- Checar, Preparar e Abastecer !!! (SI)
- Retirar Molde usado (SI)
- Transportar (SI)
- Embalar e Armazenar (SI)
- Localizar Molde a ser usado (SI)
- Transportar (SI)
- Instalar, Ajuste Grosso e Ajuste Fino !!! (SI)

Estágio 1 – Separar os *Setups* em **Internos** e **Externos**

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO

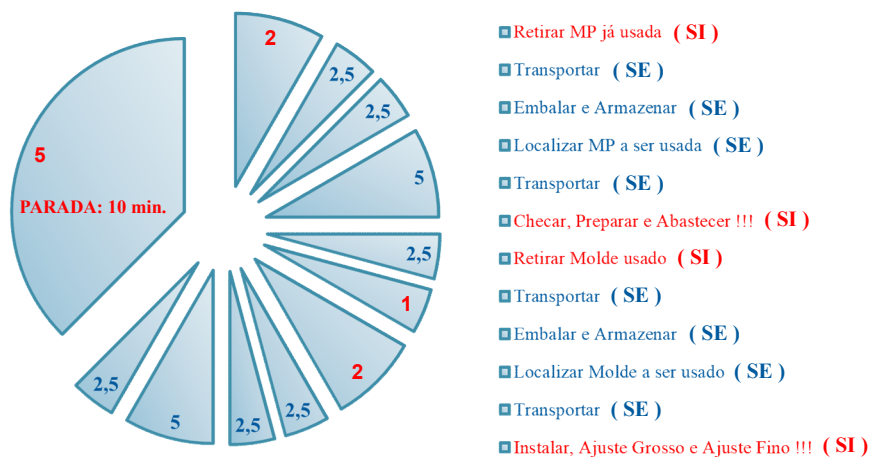
Atividades do Setup da Prensa



Estágio 2 – Converter *Setups* **Internos** em **Externos**

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO

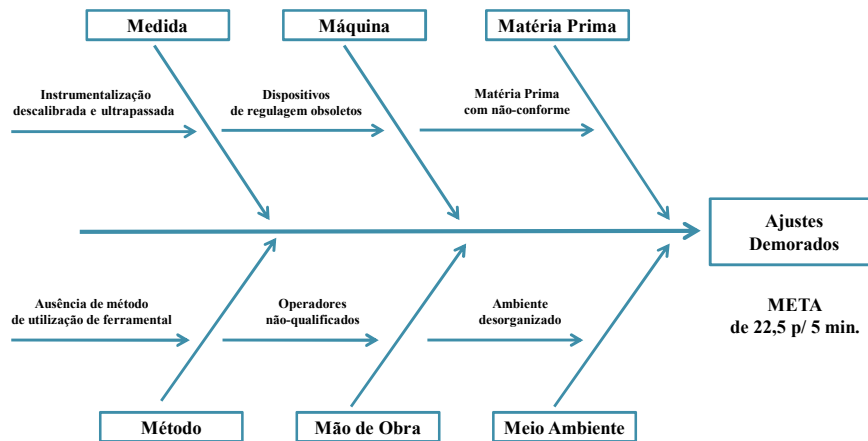
Atividades do Setup da Prensa



Estágio 3 – Racionalizar *Setups* **Internos** e **Externos**



DIAGRAMA DE ISHIKAWA – análise das causas-raiz



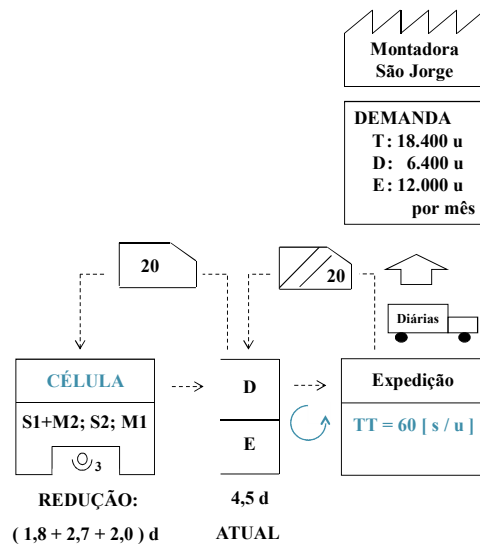
PLANEJAMENTO DAS MELHORIAS – erradicação das causas-raiz

5W2H	What	Why	Who	When	Where	How	How Much
Contra Medida	5S	...					
Contra Medida	...						
Contra Medida							
Contra Medida							
...							
Contra Medida							

ONDE 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



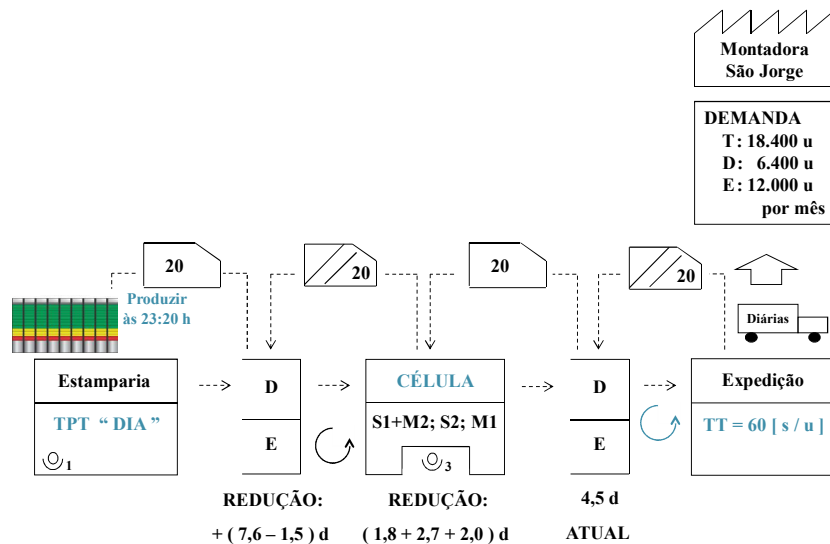
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

P/ ONDE 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
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Implementando sistemas puxados adicionais onde for necessário ...

Aços São Paulo: realiza suas entregas de bobinas pelo sistema empurrado

⇒ na implementação do Supermercado de Matérias Primas / Bobinas !!!



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Objetivo – Receber as Matérias Primas / Bobinas diariamente ...

sendo possível manter um supermercado com 1 a 2 dias de Bobinas !!!



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

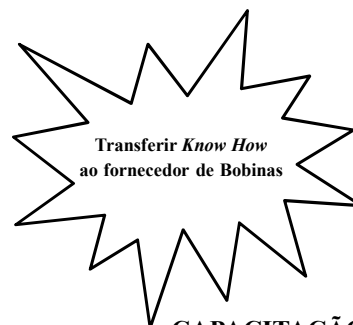
Eventos *Kaizens* necessários para receber as Bobinas diariamente ...



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Eventos *Kaizens* necessários para receber as Bobinas diariamente ...

**PARCERIAS
DURADOURAS**

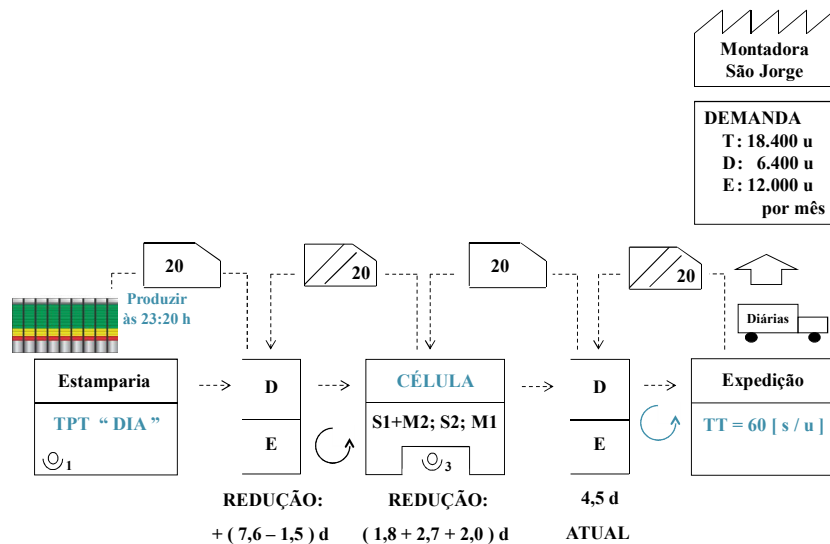


**CAPACITAÇÃO
NAS LEAN TOOLS**

ONDE 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



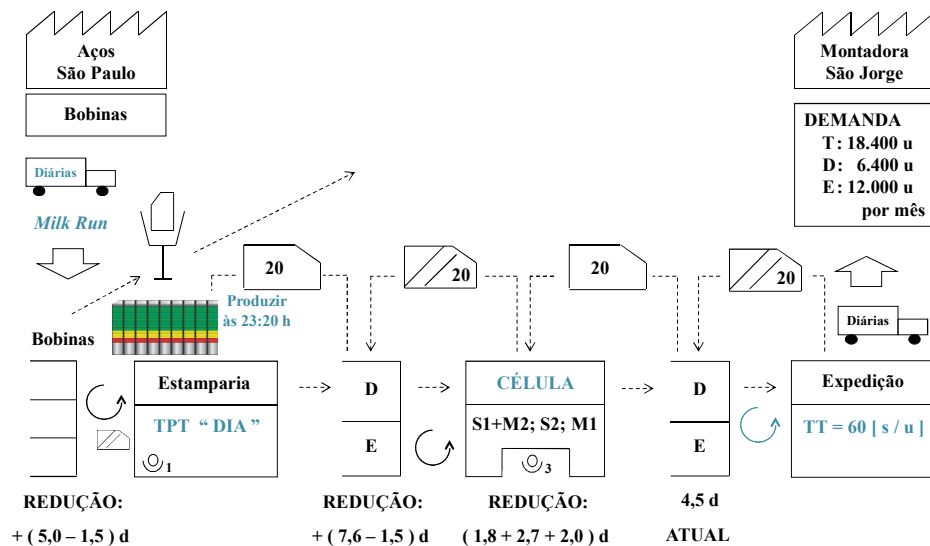
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

P/ ONDE 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

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
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Definindo o processo puxador deste fluxo de valor da ABC ...
em outras palavras, o único ponto que deverá ser programado !!!



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Definindo o processo puxador deste fluxo de valor da ABC ...
mas após o processo puxador não podem existir sistemas puxados !!!

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Definindo o processo puxador deste fluxo de valor da ABC ...

⇒ o processo puxador deverá ser nossa Célula de Solda e Montagem !!!

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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Definindo o processo puxador deste fluxo de valor da ABC ...

⇒ em outras palavras, esse será o único ponto do fluxo a ser programado !!!

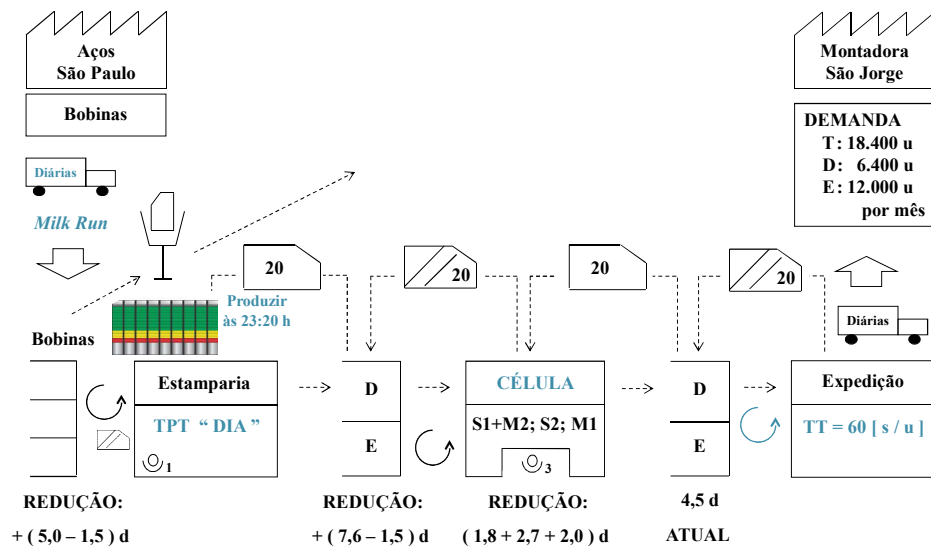
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

ONDE 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



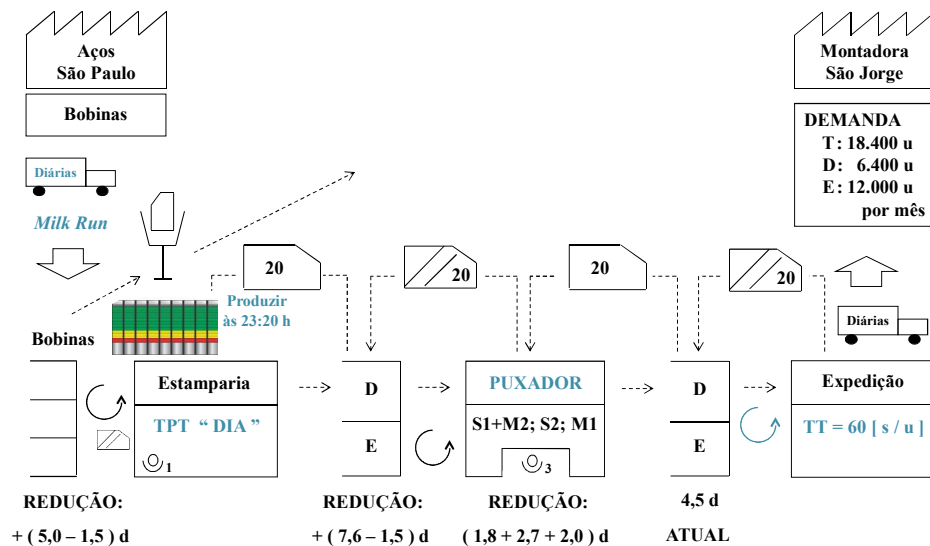
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

P/ ONDE 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

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
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Eliminando a necessidade de estoques elevados de produtos acabados ...

DEMANDA DIÁRIA $\Rightarrow 320 D + 600 E$
 $\Rightarrow$ Programar 16 *Kanbans* de D e 30 *Kanbans* de E

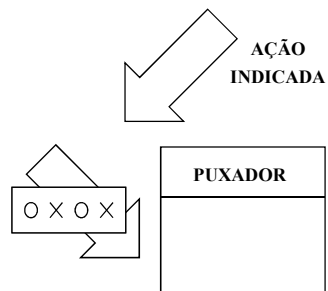
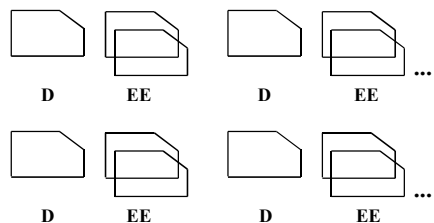
A TOMADA DE DECISÃO NO PROCESSO PUXADOR
Setup ; Produzir 16 *Kanbans* de D ; *Setup* ; Produzir 30 *Kanbans* de E



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Eliminando a necessidade de estoques elevados de produtos acabados ...

DEMANDA DIÁRIA $\Rightarrow 320 D + 600 E$
 $\Rightarrow$ Programar 16 *Kanbans* de D e 30 *Kanbans* de E

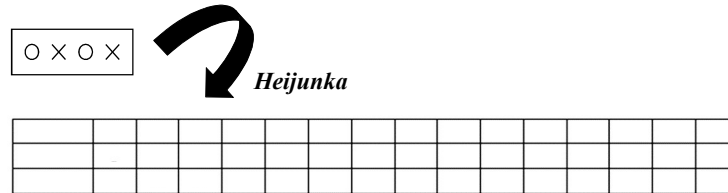


FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Eliminando a necessidade de estoques elevados de produtos acabados ...



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

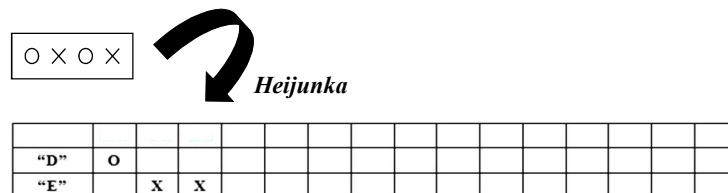
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Eliminando a necessidade de estoques elevados de produtos acabados ...



➡ Necessidade de 30 setups

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

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

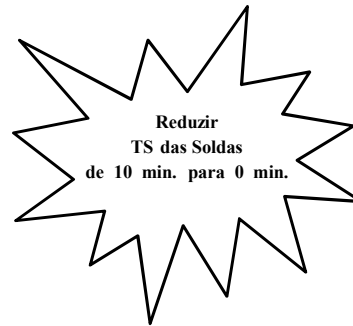
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Eventos *Kaizens* necessários para a Célula 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO

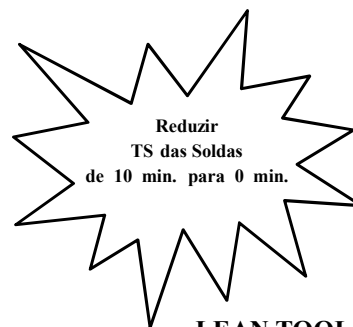
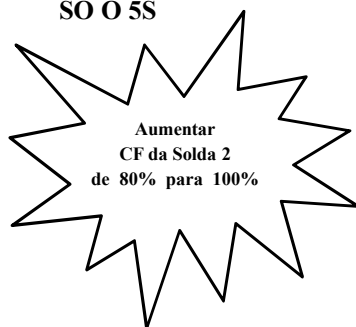


Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Eventos *Kaizens* necessários para a Célula atender à demanda ...

**LEAN TOOL
SÓ O 5S**

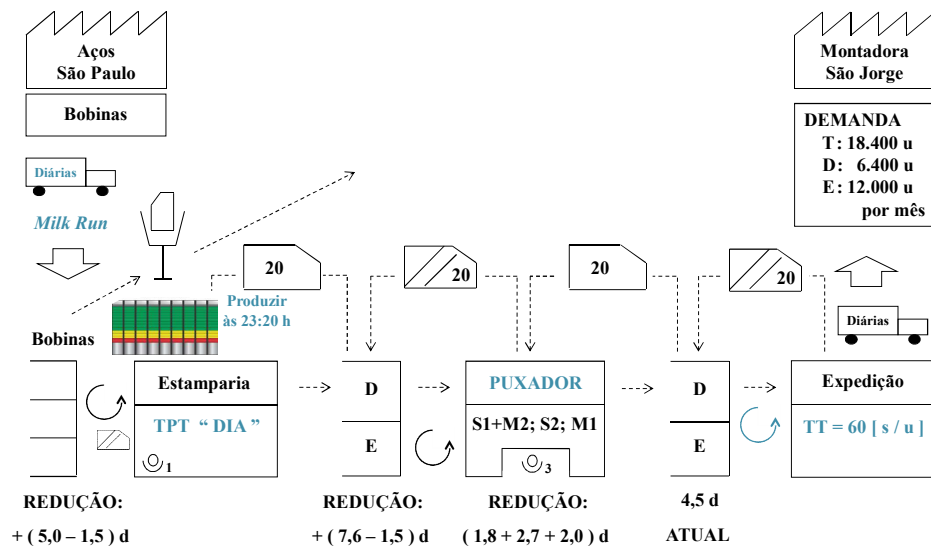


**LEAN TOOL
SÓ O 5S**

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

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

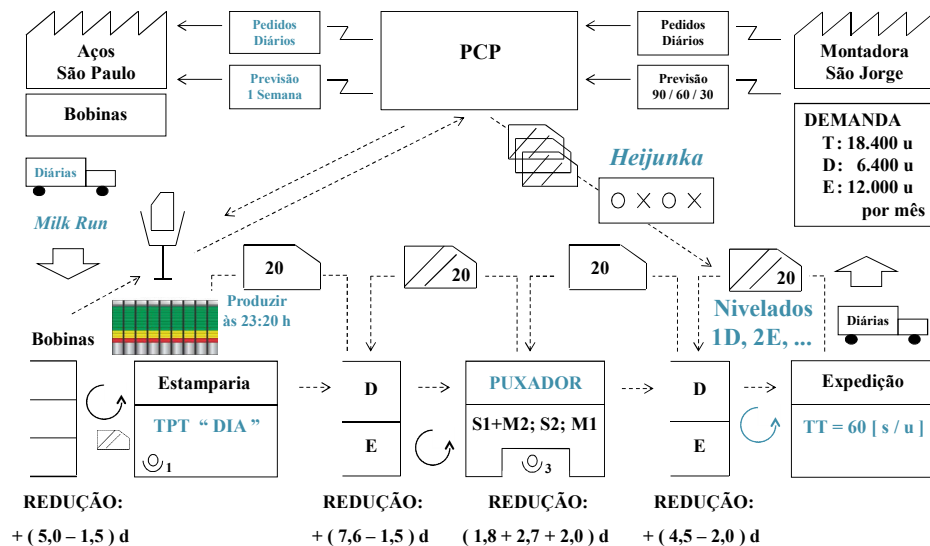
ONDE ESTÁVAMOS



P/ ONDE 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

ANOTAÇÕES

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

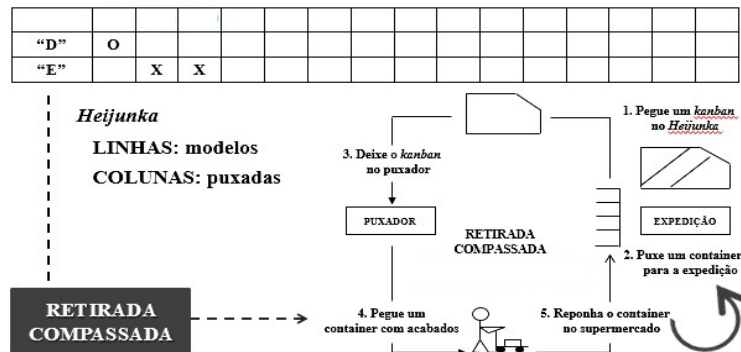
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Reduzindo os estoques de produtos acabados e aumentando o controle ...

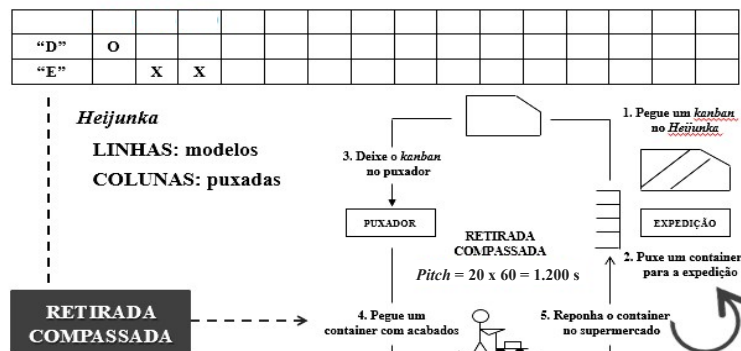


FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



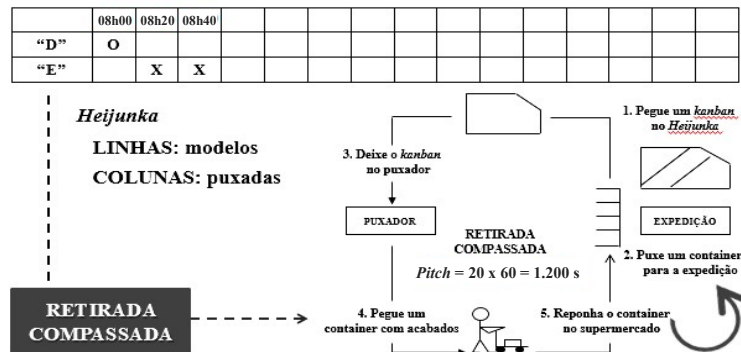
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Reduzindo os estoques de produtos acabados e aumentando o controle ...



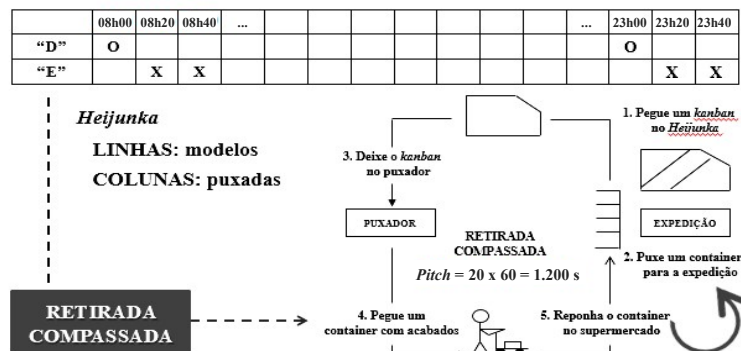
**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Reduzindo os estoques de produtos acabados e aumentando o controle ...



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

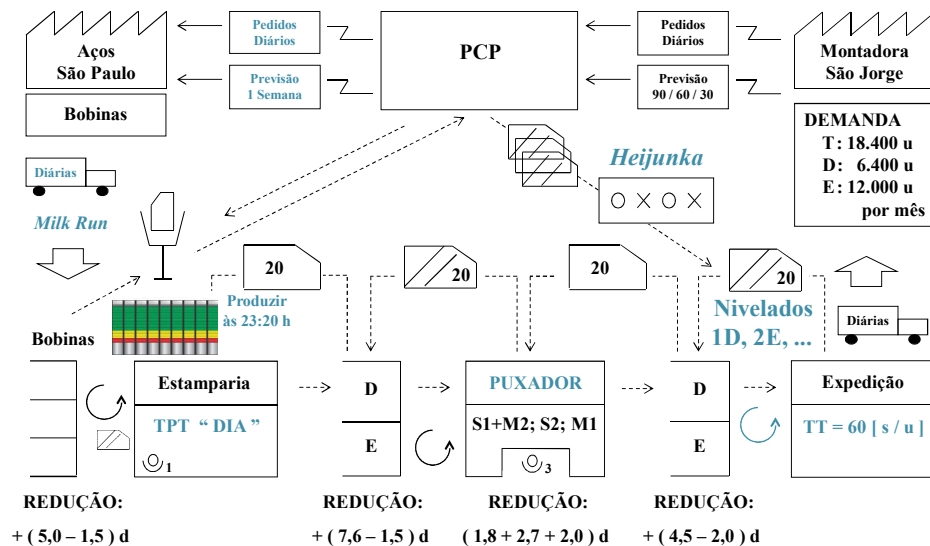
Reduzindo os estoques de produtos acabados e aumentando o controle ...



ONDE 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

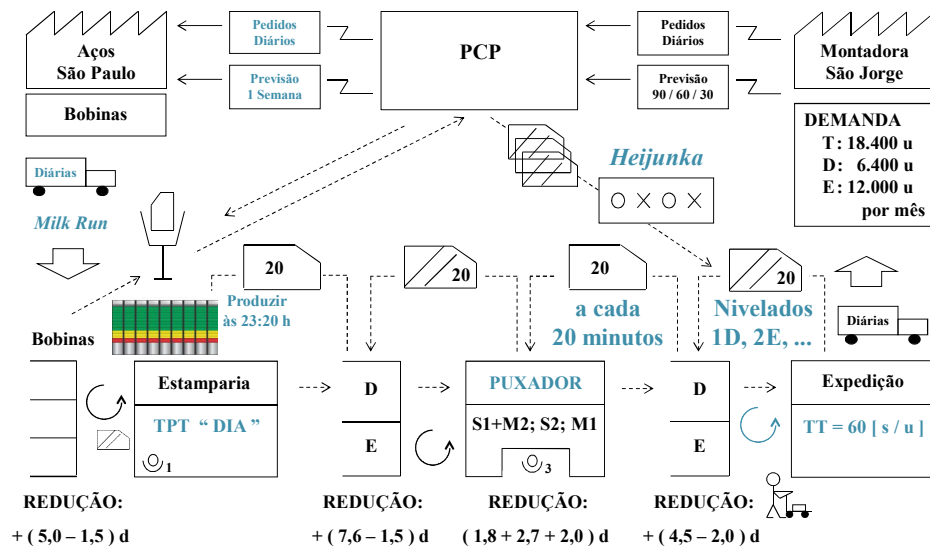


UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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



P/ ONDE AVANÇAMOS



FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

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

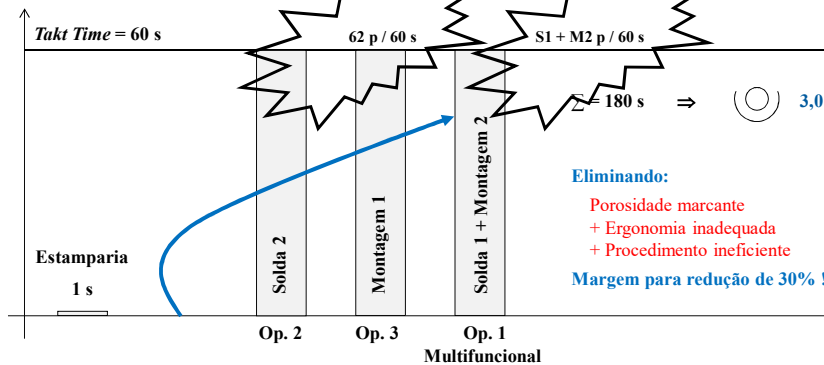
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Eventos *Kaizens* necessários para a Célula 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO

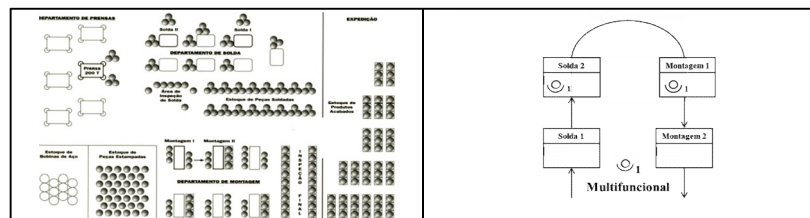


Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Eventos *Kaizens* necessários para a Célula atender à demanda ...

Alteração de arranjo físico e formação de operador polivalente



Layout Funcional

Layout Celular com Design 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

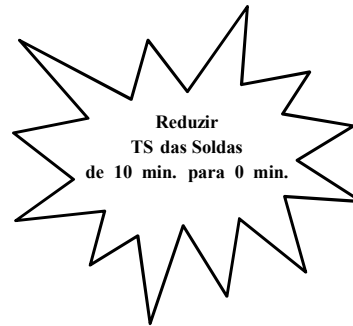
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Eventos *Kaizens* necessários para a Célula 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO

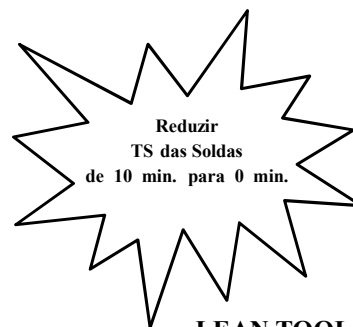
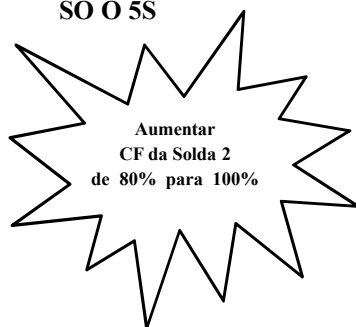


Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Eventos *Kaizens* necessários para a Célula atender à demanda ...

**LEAN TOOL
SÓ O 5S**



**LEAN TOOL
SÓ O 5S**

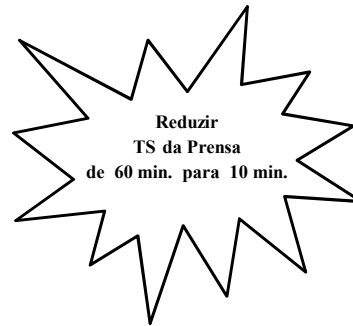
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Eventos *Kaizens* necessários para a Prensa produzir TPT DIA ...

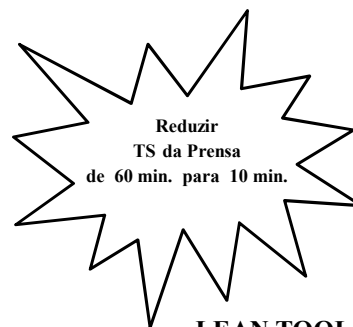


**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Eventos *Kaizens* necessários para a Prensa produzir TPT DIA ...

LEAN TOOL

TPM



LEAN TOOL

SMED



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

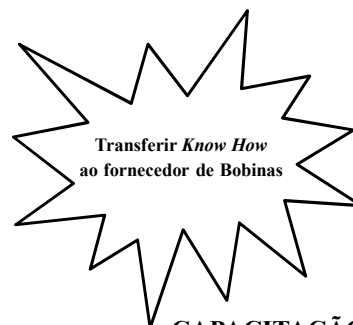
Eventos *Kaizens* necessários para receber as Bobinas diariamente ...



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Eventos *Kaizens* necessários para receber as Bobinas diariamente ...

**PARCERIAS
DURADOURAS**

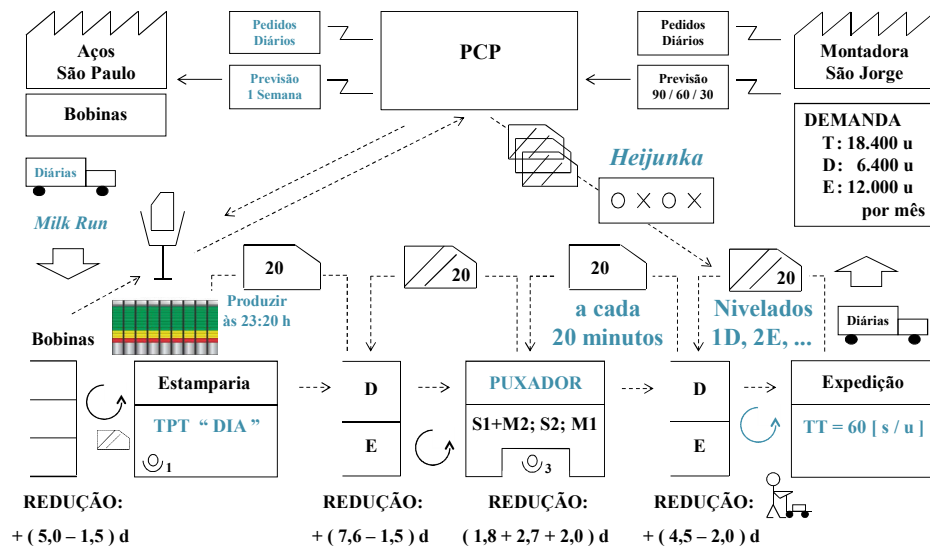


**CAPACITAÇÃO
NAS LEAN TOOLS**

ONDE 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

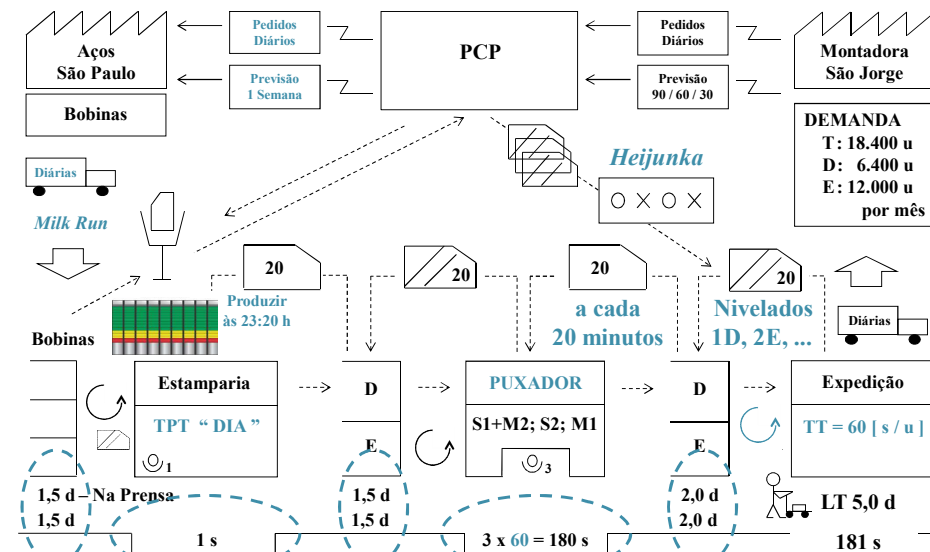


UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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



FINALIZANDO O ESTADO FUTURO





ADICIONAL



APRENDER OBSERVANDO

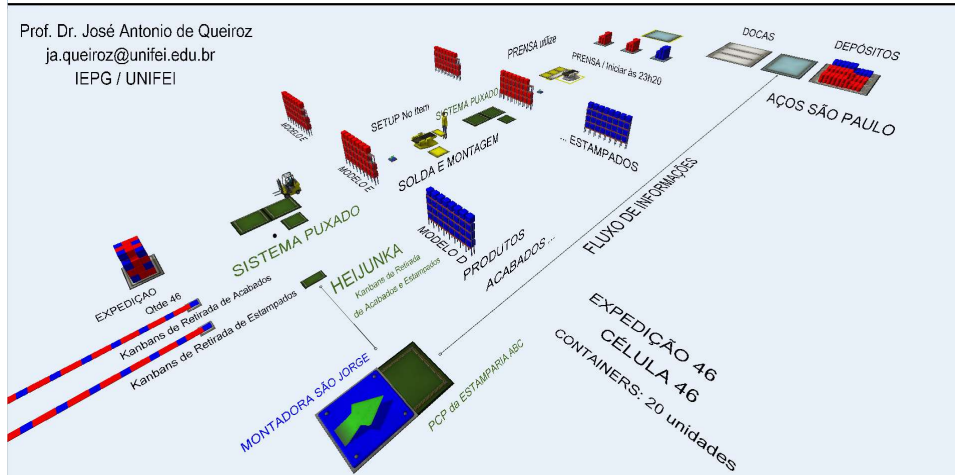
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

APRENDER OBSERVANDO – simulando esta questão-chave

Prof. Dr. José Antonio de Queiroz
ja.queiroz@unifei.edu.br
IEPG / UNIFEI



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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



COMPLEMENTO



APRENDER DESENVOLVENDO



DO MUNDO IDEAL



PARA O MUNDO REAL



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

**Com aquelas condições definidas para curto prazo,
ou seja, CF = 95% (< 100%) e TS = 10 min. (> 0 min.),
a PRENSA conseguirá GARANTIR a produção de TPT DIA ???**



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

**Com aquelas condições definidas para curto prazo,
ou seja, CF = 95% (< 100%) e TS = 10 min. (> 0 min.),
a PRENSA conseguirá GARANTIR a produção de TPT DIA ???**





Resolvendo ...





**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Com condições não ideais definidas para curto prazo,
ou seja, $CF = 95\%$ ($< 100\%$) e $TS = 1 \text{ min.}$ ($> 0 \text{ min.}$),
qual deverá ser o TC de PARTIDA no PROCESSO PUXADOR ???



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Com condições não ideais definidas para curto prazo,
ou seja, $CF = 95\%$ ($< 100\%$) e $TS = 1 \text{ min.}$ ($> 0 \text{ min.}$),
qual deverá ser o TC de PARTIDA no PROCESSO PUXADOR ???





Resolvendo ...





SÍNTESE DA SOLUÇÃO





**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

RESPOSTA – depois de fazer os cálculos ficará provado que

a PRENSA conseguirá GARANTIR a produção de TPT DIA e



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

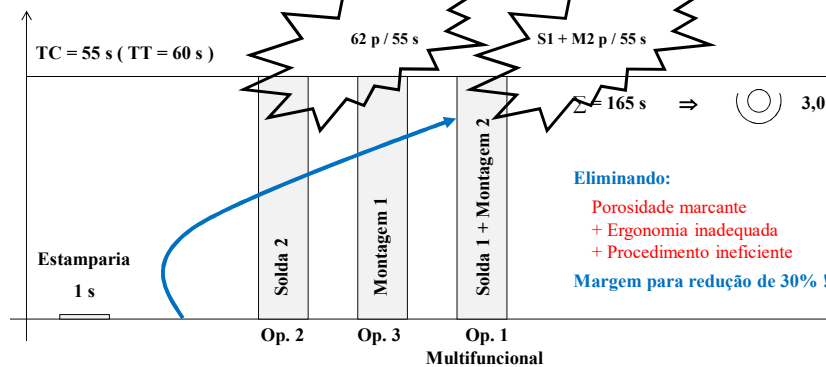
RESPOSTA – depois de fazer os cálculos ficará provado que

o TC de PARTIDA no PROCESSO PUXADOR deverá ser de 55 [s / u]



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

De onde resultará o seguinte *Yamazumi* e Mapa do Estado Futuro:



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

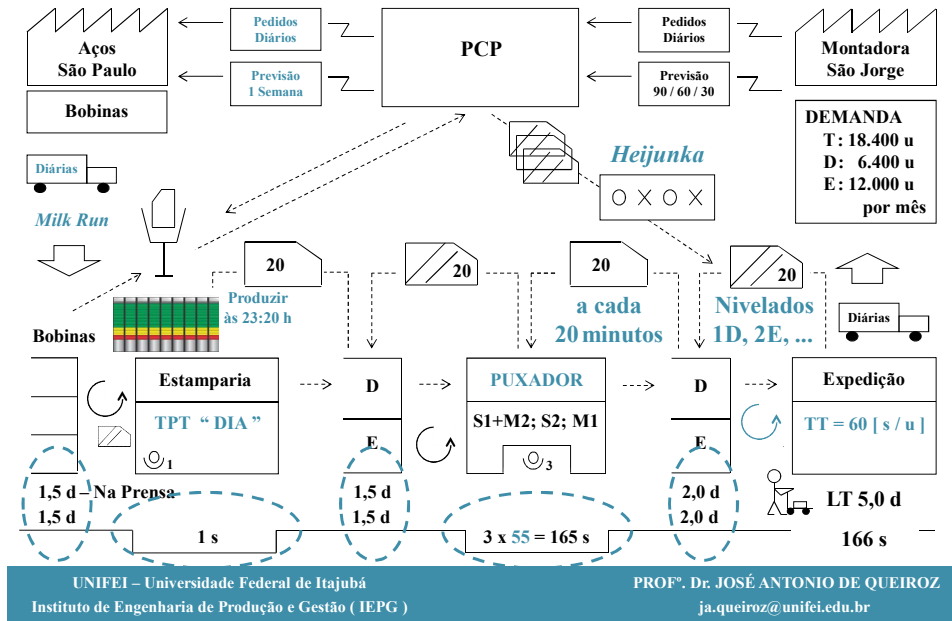
Primeiro, vamos abordar o *Yamazumi* do Estado Futuro resultante:

EXPLICANDO

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão



FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

E, em seguida, vamos abordar o Mapa do Estado Futuro resultante:

EXPLICANDO

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



IMPLANTANDO NOSSO ESTADO FUTURO REAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

1. LOOP DO PUXADOR
2. + OS LOOPS ADICIONAIS

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



IMPLANTANDO NOSSO ESTADO FUTURO REAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

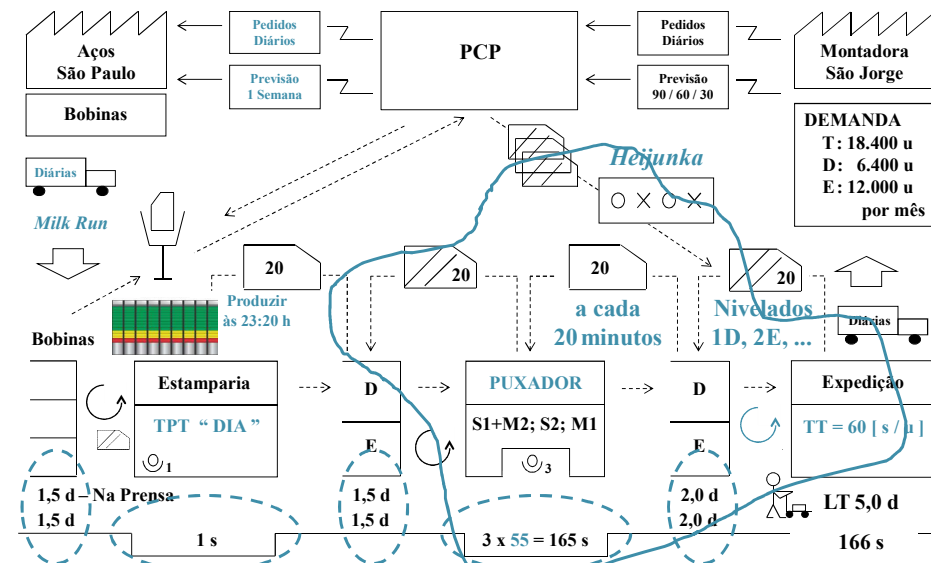
1. LOOP DO PUXADOR

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



IMPLANTANDO NOSSO ESTADO FUTURO REAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

1. LOOP DO PUXADOR

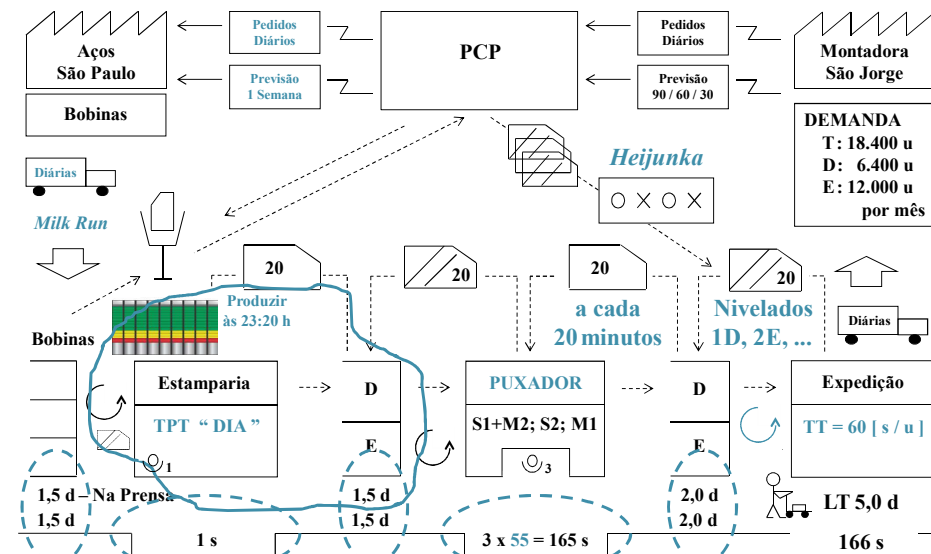
2. + OS LOOPS ADICIONAIS:

2.1. LOOP DA ESTAMPARIA

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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



IMPLANTANDO NOSSO ESTADO FUTURO REAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

1. LOOP DO PUXADOR

2. + OS LOOPS ADICIONAIS:

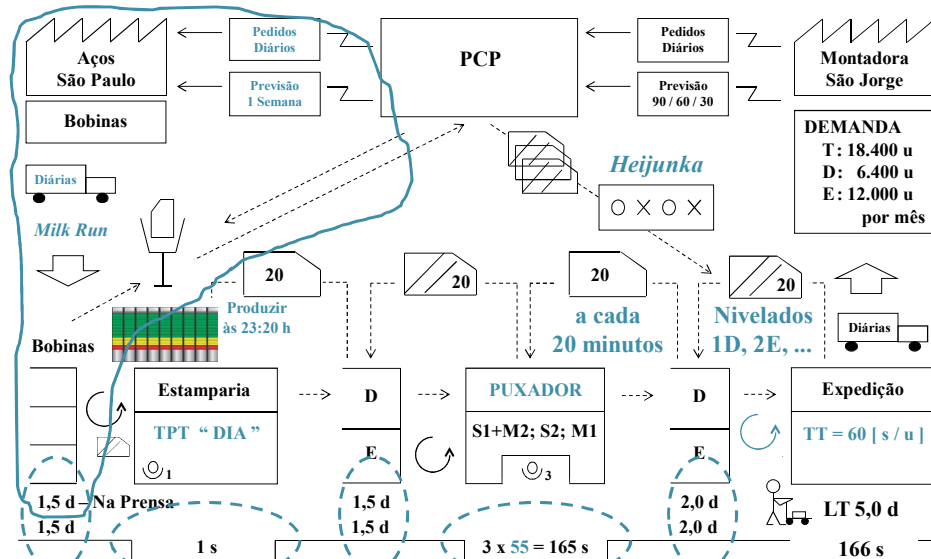
2.1. LOOP DA ESTAMPARIA

2.2. E AINDA O DO FORNECEDOR

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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



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

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



+COMPLEMENTO



APRENDER DESENVOLVENDO+



IDEAL PARA REAL



FLEXSIM “ CENÁRIOS ”

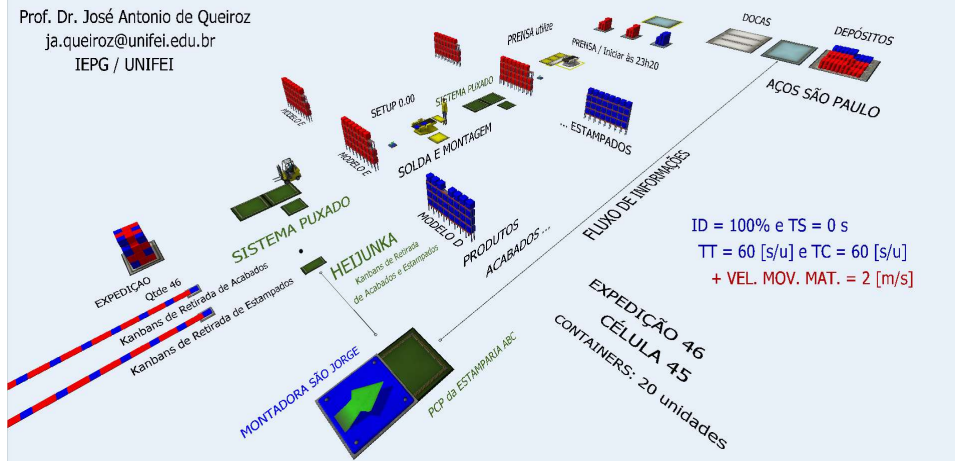
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

SIMULAÇÃO DO ESTADO FUTURO – pela condução de experimentos simulados

Prof. Dr. José Antonio de Queiroz
ja.queiroz@unifei.edu.br
IEPG / UNIFEI



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

OS RESULTADOS E AS CONCLUSÕES



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

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

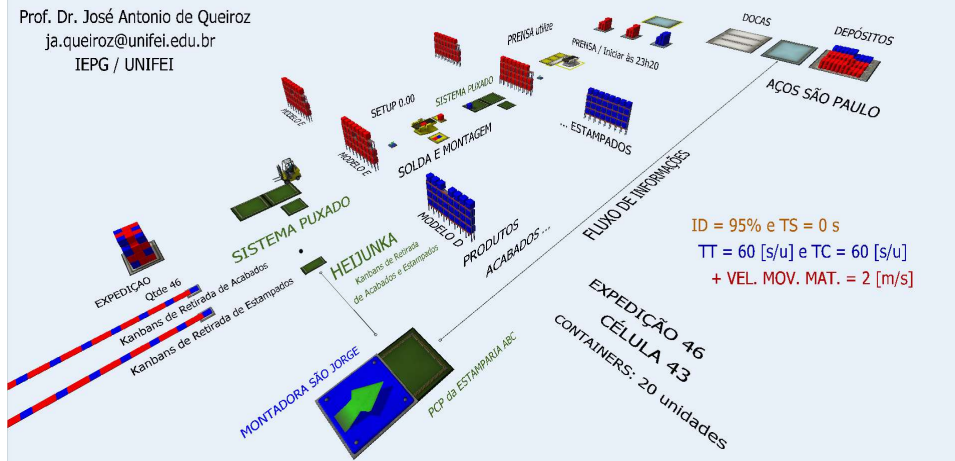
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

SIMULAÇÃO DO ESTADO FUTURO – pela condução de experimentos simulados

Prof. Dr. José Antonio de Queiroz
ja.queiroz@unifei.edu.br
IEPG / UNIFEI



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

OS RESULTADOS E AS CONCLUSÕES



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

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

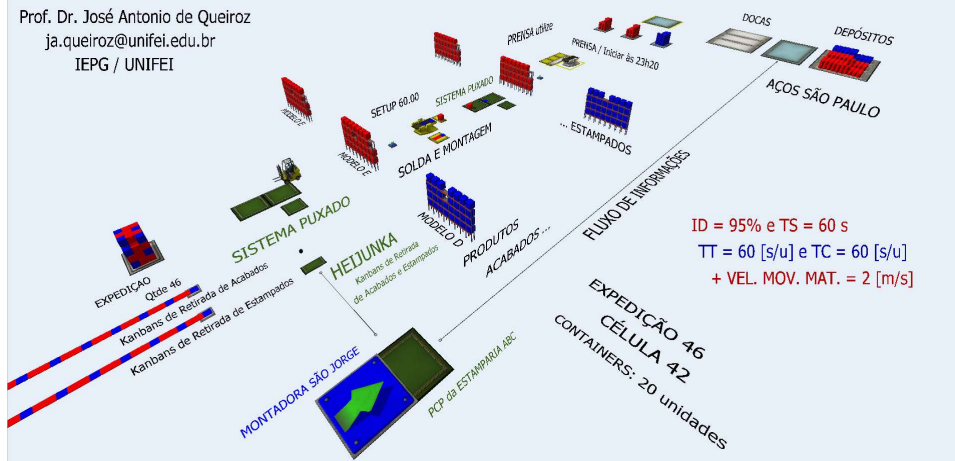
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

SIMULAÇÃO DO ESTADO FUTURO – pela condução de experimentos simulados

Prof. Dr. José Antonio de Queiroz
ja.queiroz@unifei.edu.br
IEPG / UNIFEI



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

OS RESULTADOS E AS CONCLUSÕES



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

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

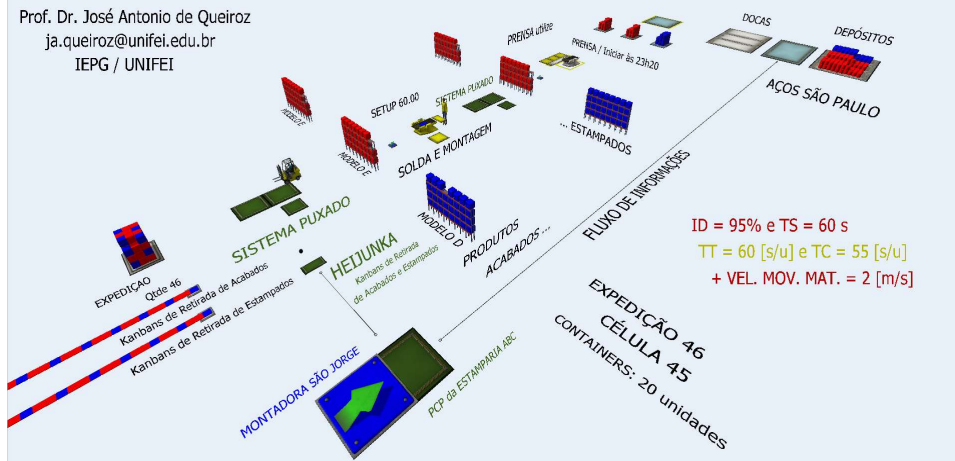
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

SIMULAÇÃO DO ESTADO FUTURO – pela condução de experimentos simulados

Prof. Dr. José Antonio de Queiroz
ja.queiroz@unifei.edu.br
IEPG / UNIFEI



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

OS RESULTADOS E AS CONCLUSÕES



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

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

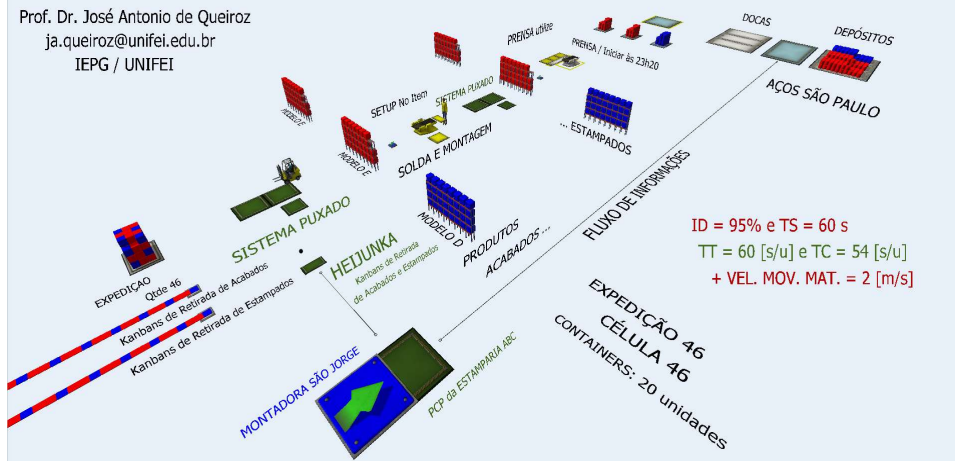
FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

SIMULAÇÃO DO ESTADO FUTURO – pela condução de experimentos simulados

Prof. Dr. José Antonio de Queiroz
ja.queiroz@unifei.edu.br
IEPG / UNIFEI



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

OS RESULTADOS E AS CONCLUSÕES



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

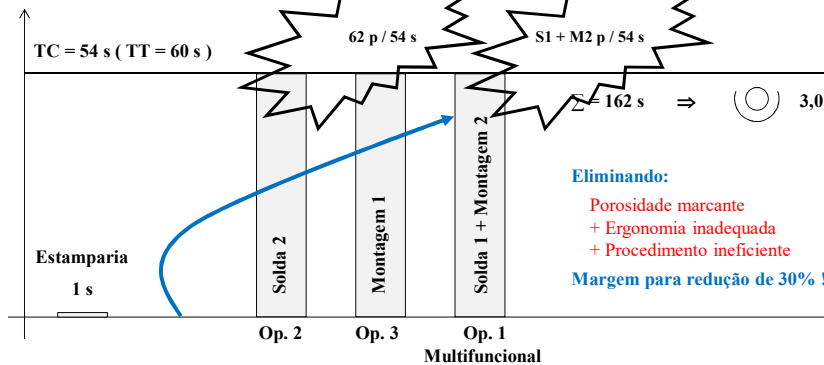
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



IMPLANTANDO NOSSO ESTADO FUTURO REAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

De onde resultará o seguinte *Yamazumi* e 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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



IMPLANTANDO NOSSO ESTADO FUTURO REAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

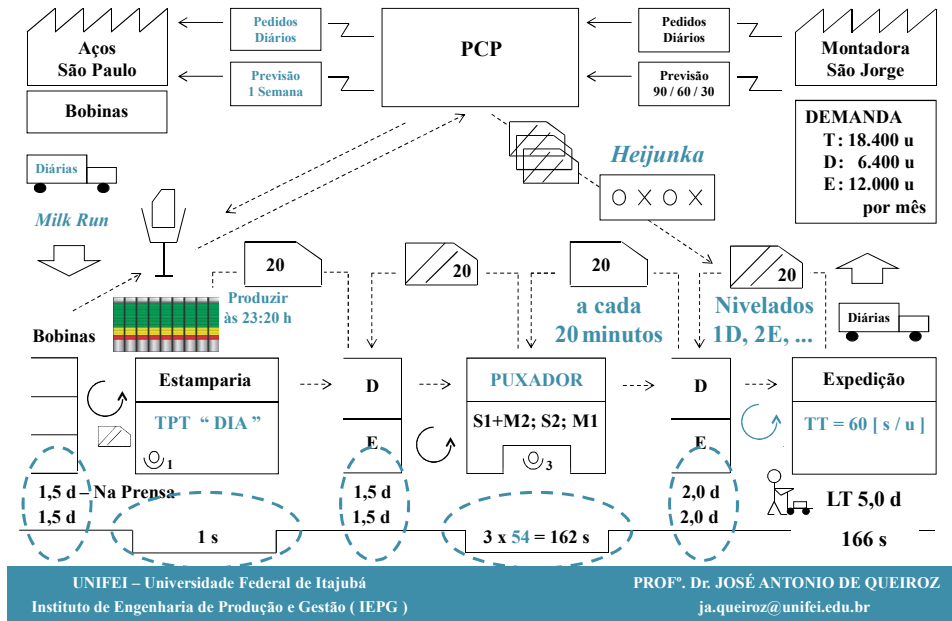
Primeiro, vamos abordar o *Yamazumi* do Estado Futuro resultante:

EXPLICANDO

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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



IMPLANTANDO NOSSO ESTADO FUTURO REAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

E, em seguida, vamos abordar o Mapa do Estado Futuro resultante:

EXPLICANDO



IMPLANTAÇÃO



IMPLANTANDO NOSSO ESTADO FUTURO REAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

1. LOOP DO PUXADOR
2. + OS LOOPS ADICIONAIS

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



IMPLANTANDO NOSSO ESTADO FUTURO REAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

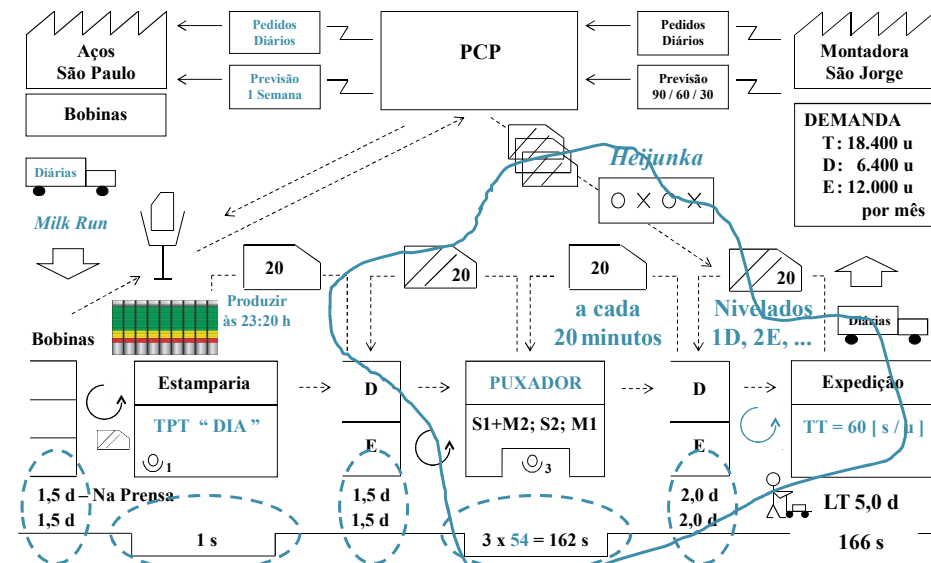
1. LOOP DO PUXADOR

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



IMPLANTANDO NOSSO ESTADO FUTURO REAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

1. LOOP DO PUXADOR

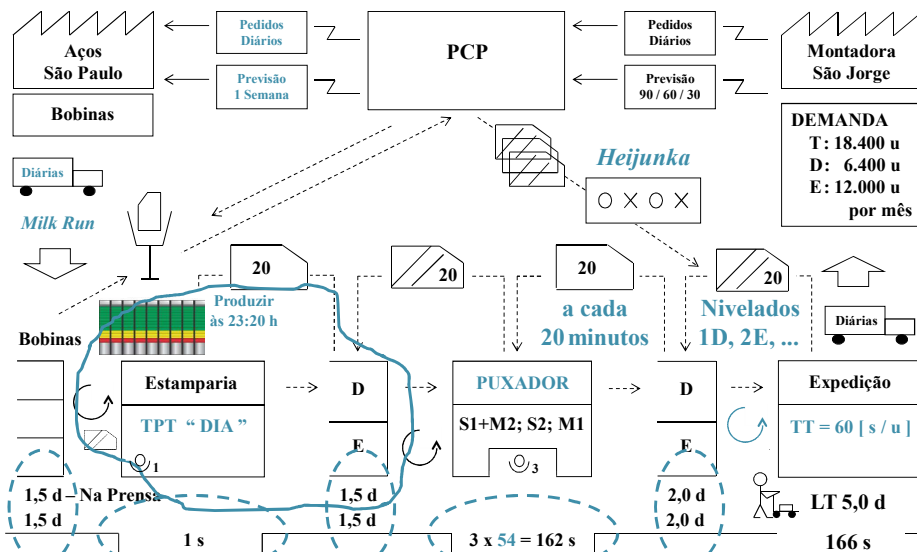
2. + OS LOOPS ADICIONAIS:

2.1. LOOP DA ESTAMPARIA

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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



IMPLANTANDO NOSSO ESTADO FUTURO REAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

1. LOOP DO PUXADOR

2. + OS LOOPS ADICIONAIS:

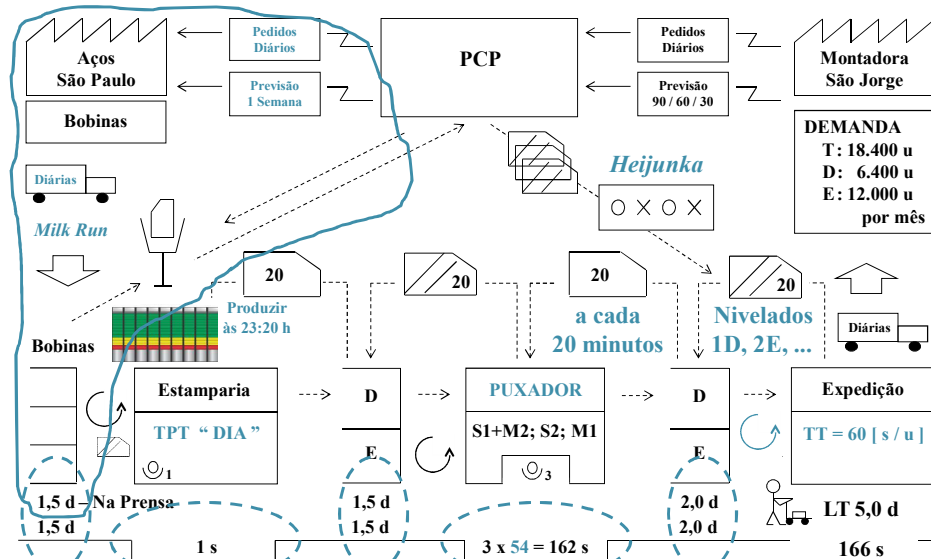
2.1. LOOP DA ESTAMPARIA

2.2. E AINDA O DO FORNECEDOR

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

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

FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO



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

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



UM CASO ADICIONAL



TAMBÉM NA MANUFATURA!