

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão



Instituto de
Engenharia de Produção e Gestão

PRODUÇÃO ENXUTA
Prof. Dr. José Antonio de Queiroz

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão



PRODUÇÃO ENXUTA
Prof. Dr. José Antonio de Queiroz

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão

MÓDULO II

PRODUÇÃO ENXUTA
Prof. Dr. José Antonio de Queiroz

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão

VALUE STREAM MAPPING

PRODUÇÃO ENXUTA
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



ÁREAS DE ATUAÇÃO ...

Gestão de Custos

Engenharia Econômica

***Lean* – Treinamento e Implantação**

para *Manufacturing, Healthcare* e *Office*

***Lean Simulation* – Treinamento e Implantação**

Softwares ... FlexSim Standard e FlexSim Healthcare

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



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



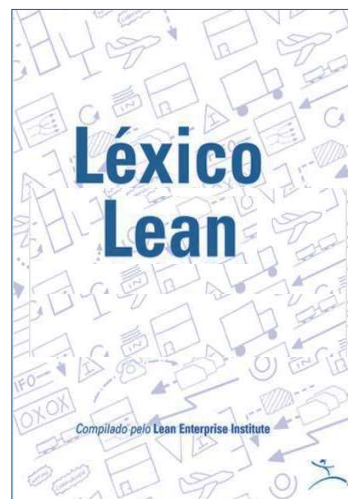
página
leansimulationsolutions.com.br



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)

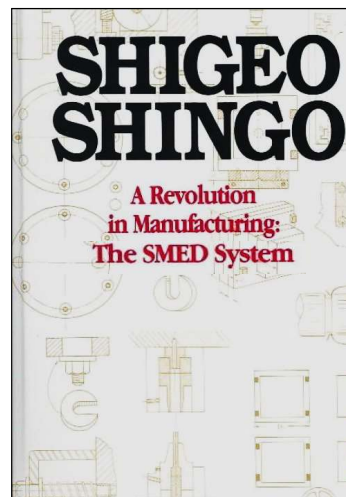
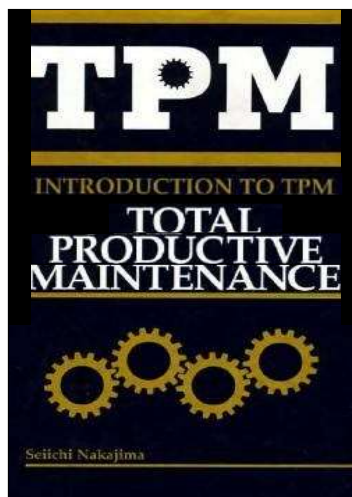
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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 – 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)

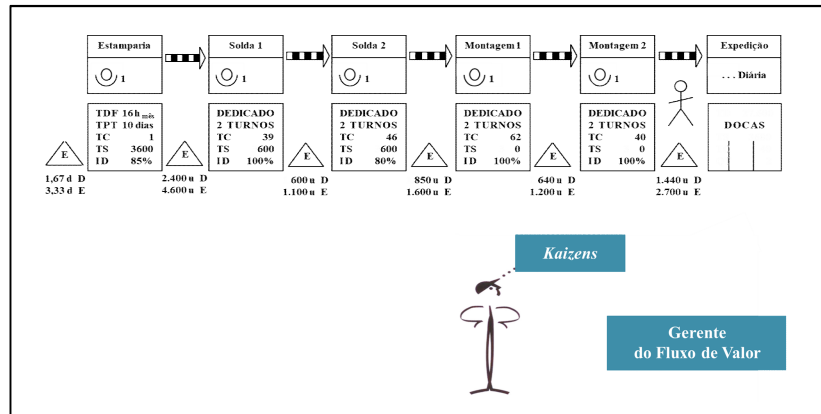
de Rother e Shook – Manual “ Aprendendo a Enxergar ”

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 ”

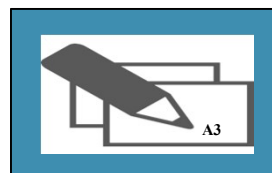
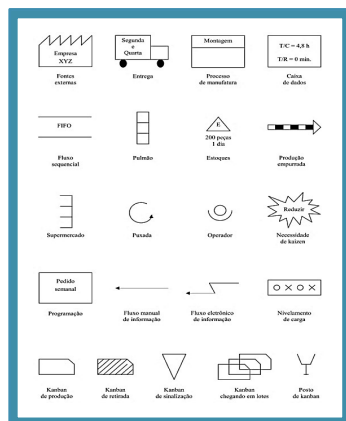
SOBRE A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING

ANOTAÇÕES



A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

de Rother e Shook – Manual “ Aprendendo a Enxergar ”



A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

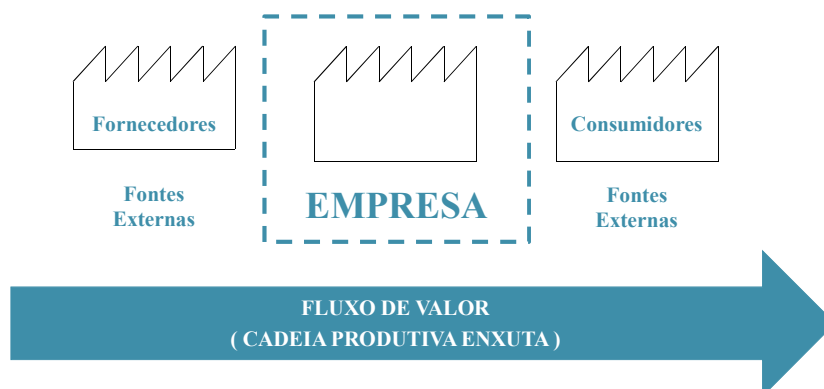
de Rother e Shook – Manual “ Aprendendo a Enxergar ”

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



APLICAÇÃO



O CASO DA ESTAMPARIA ABC



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



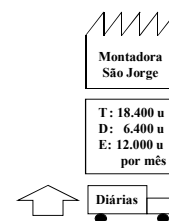
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

- 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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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 DA PRODUÇÃO ENXUTA



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”

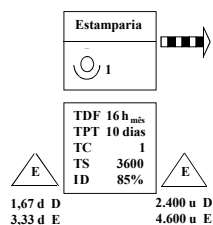
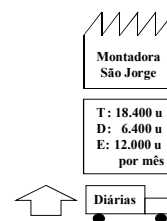
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA

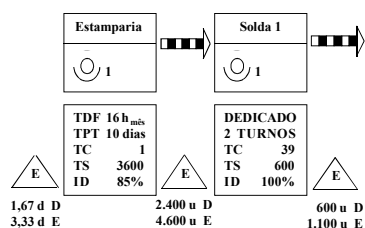


Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA

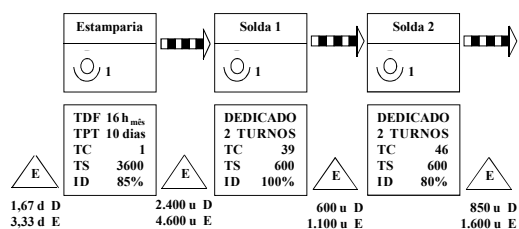


Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

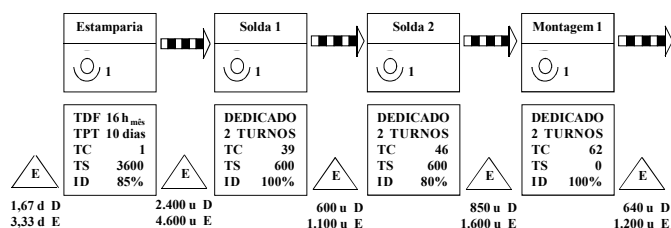
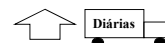
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

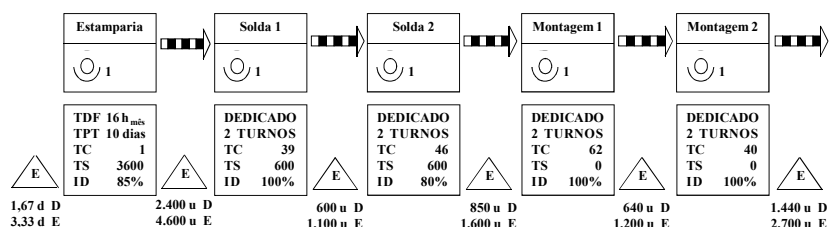
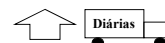
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA

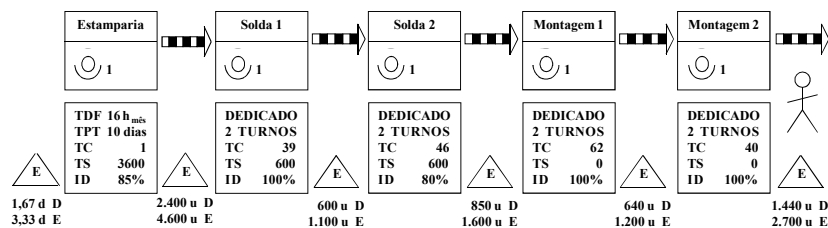


Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA

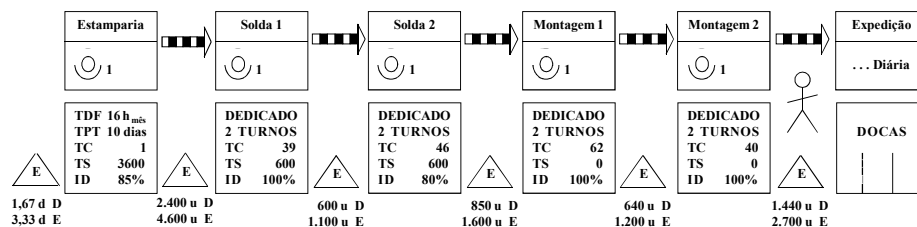


Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



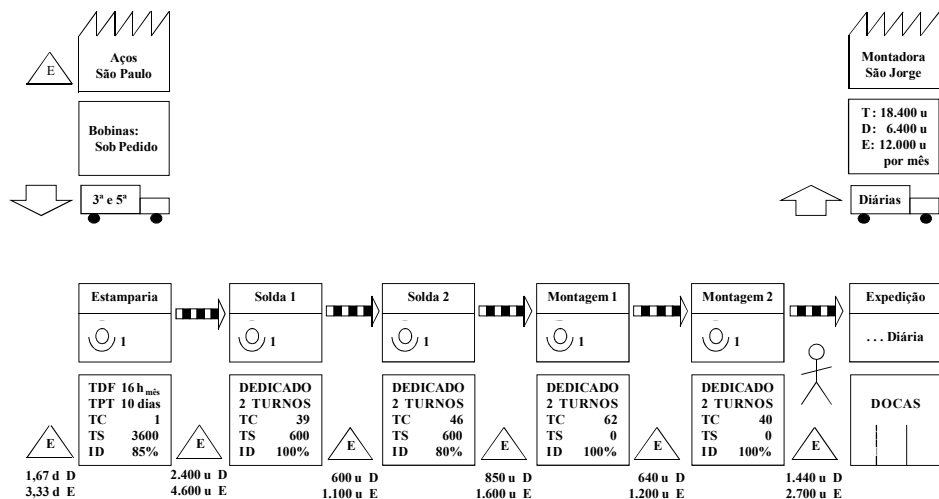
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

- 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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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 DA PRODUÇÃO ENXUTA



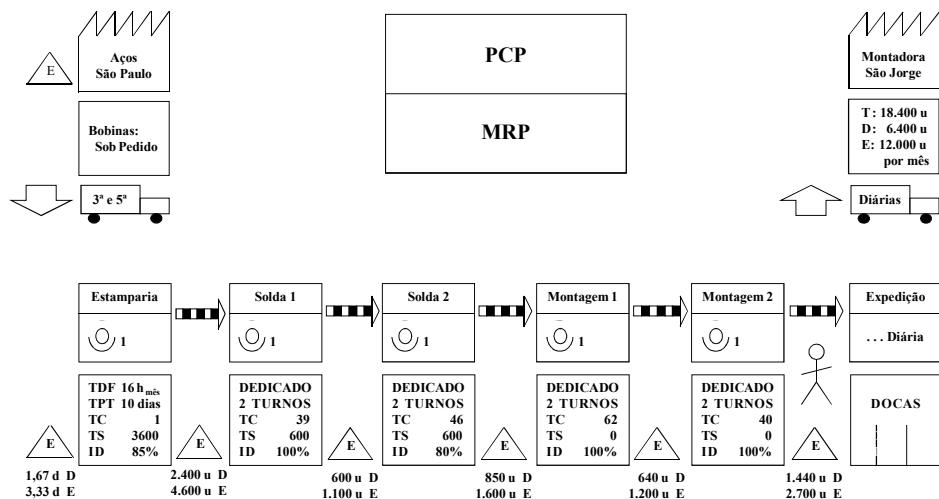
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

- 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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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 DA PRODUÇÃO ENXUTA



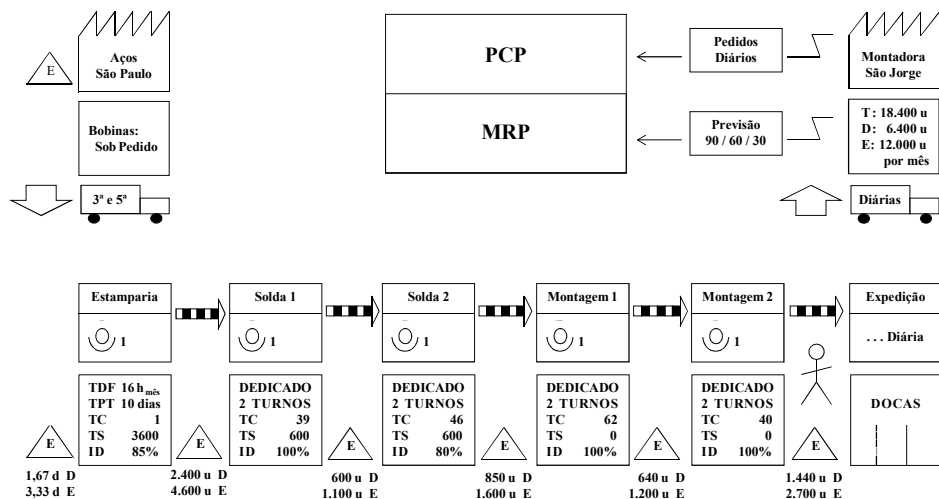
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

- 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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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 DA PRODUÇÃO ENXUTA



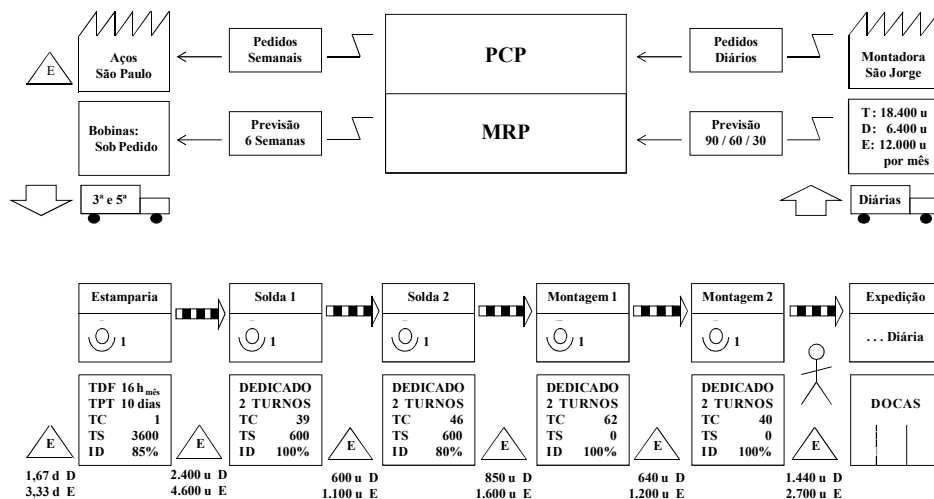
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

- 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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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 DA PRODUÇÃO ENXUTA



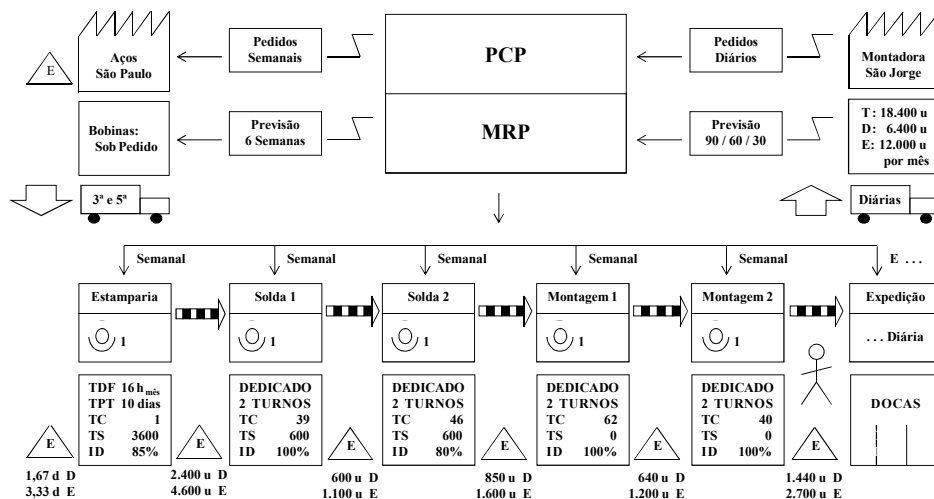
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

- 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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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 DA PRODUÇÃO ENXUTA



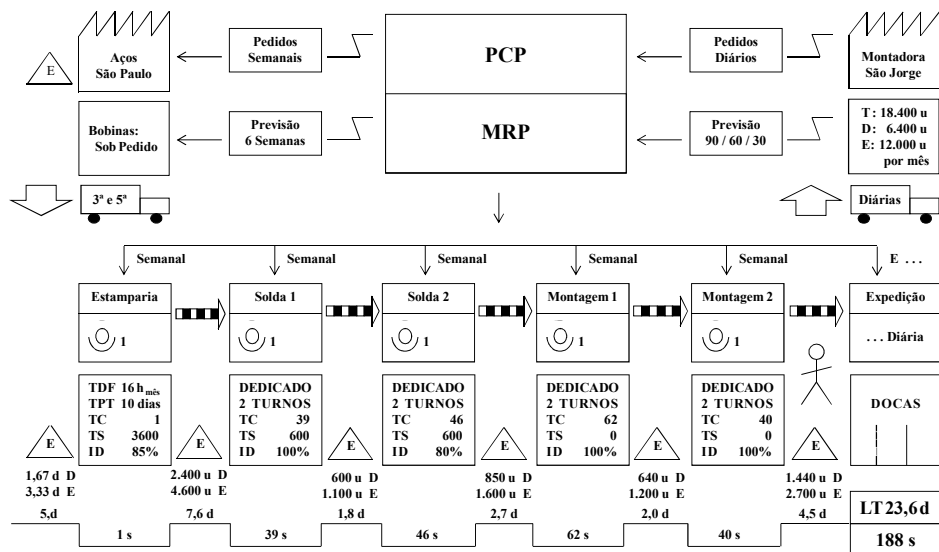
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

- 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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

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 RESPONDER AS 8 QUESTÕES-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 DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

SOBRE OS OBJETIVOS DESTA QUESTÃO-CHAVE

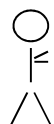
ANOTAÇÕES

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 ”**



Equação para cálculo do *Takt Time* (TT) ...

$$= t_{\text{disponível}} [\text{s / turno}] / \text{demanda} [\text{u / turno}]$$

TC > TT – um problema, pois não atende à demanda

TC < TT – atende à demanda, mas, dispara os desperdícios

TC = TT – atende à demanda e, também, combate os desperdícios



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

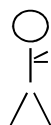
SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

ANOTAÇÕES



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

Alinhando a produção à demanda



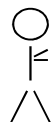
DISPONIBILIDADE	DADOS DA DEMANDA
2 Turnos ...	Total: 18.400 u ...
8 horas por turno	Modelo “D”: 6.400 u
2 paradas por turno	Modelo “E”: 12.000 u
10 minutos por parada	20 peças por embalagem

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



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

Alinhando a produção à demanda



DISPONIBILIDADE	DADOS DA DEMANDA
2 Turnos ...	Total: 18.400 u ...
8 horas por turno	Modelo “D”: 6.400 u
2 paradas por turno	Modelo “E”: 12.000 u
10 minutos por parada	20 peças por embalagem

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

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 $ID = 100\%$... $TS = 0$... $IQ = 100\%$!!!





INICIANDO O ESTADO FUTURO



**Montadora
São Jorge**

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

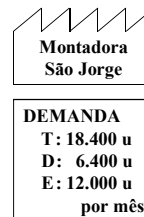


P/ ONDE AVANÇAMOS



DEFINE O RITMO
DA DEMANDA

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



ALINHA O RITMO
DA PRODUÇÃO

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





ADICIONAL



APRENDER OBSERVANDO

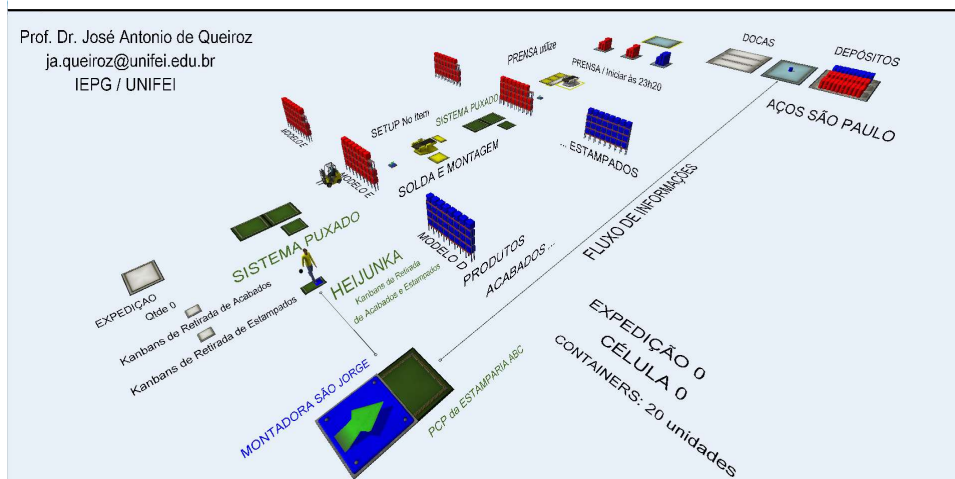
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

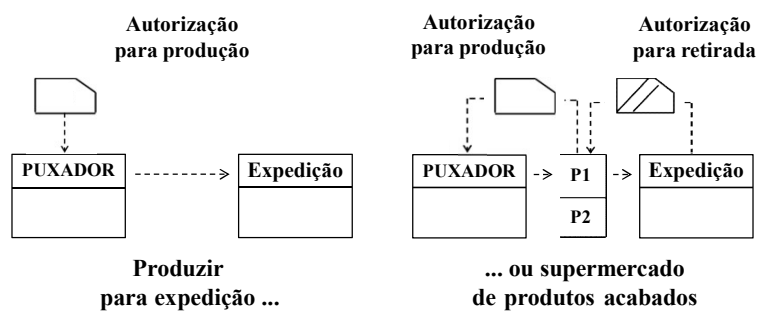
SOBRE OS OBJETIVOS DESTA QUESTÃO-CHAVE

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 ”**



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

SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

ANOTAÇÕES



**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 !!!

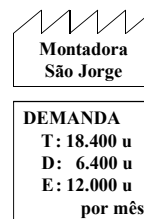


ONDE ESTÁVAMOS



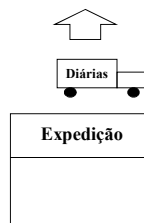
DEFINE O RITMO
DA DEMANDA

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



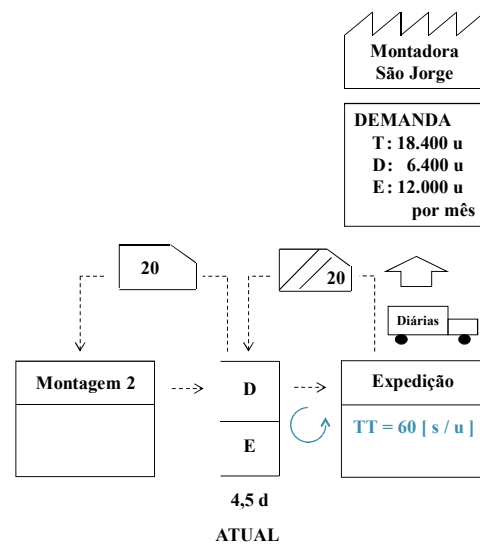
ALINHA O RITMO
DA PRODUÇÃO

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





P/ ONDE AVANÇAMOS





ADICIONAL



APRENDER OBSERVANDO

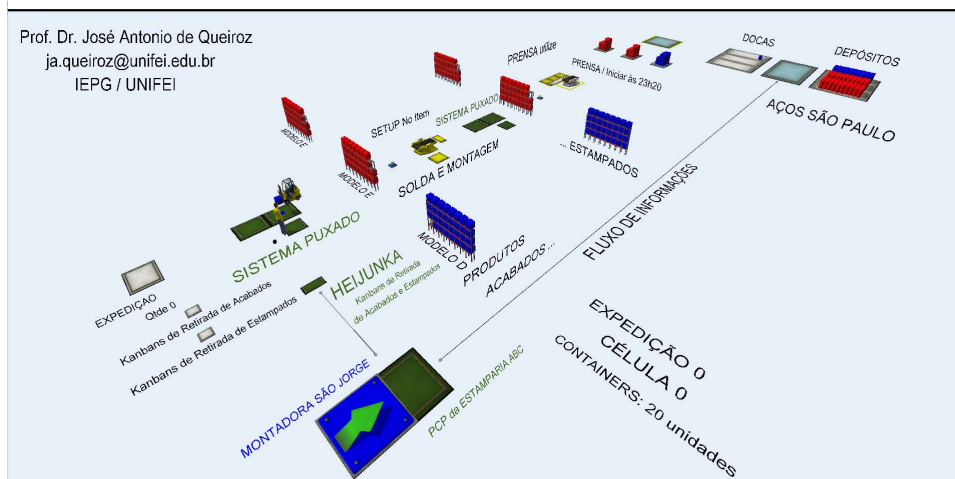
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

SOBRE OS OBJETIVOS DESTA QUESTÃO-CHAVE

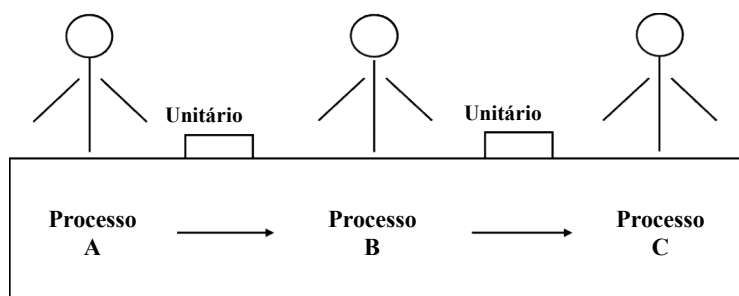
ANOTAÇÕES

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 ”**



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

SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

ANOTAÇÕES

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

Implementando Fluxos Contínuos onde for possível ...

Em geral, os recursos dedicados são melhores candidatos !!!

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

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

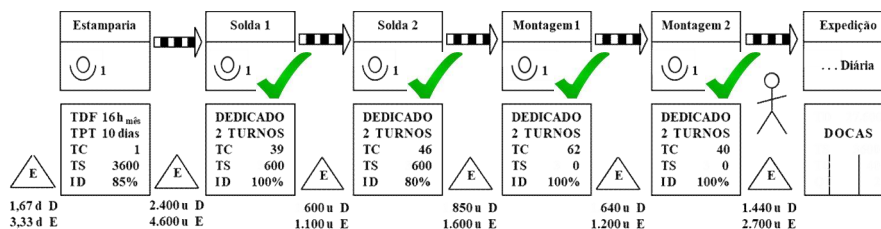
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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:



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 DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

Implementando Fluxos Contínuos onde for possível ...

No entanto, certas situações podem dificultar a colocação dos recursos dedicados nos fluxos contínuos e unitários:

um exemplo – quando os recursos dedicados estão distantes

outro exemplo – quando os recursos dedicados têm baixos ID

limitações facilmente eliminadas para as Soldas e as Montagens !!!

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 DA PRODUÇÃO ENXUTA

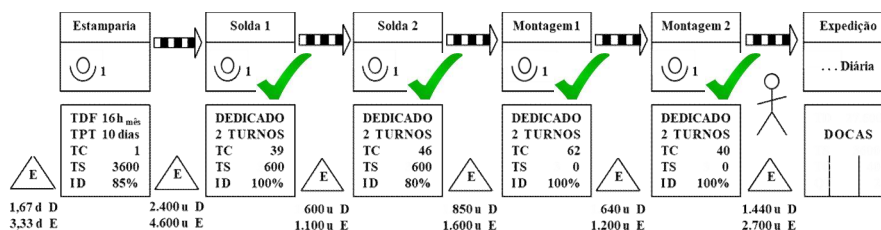


DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Implementando Fluxos Contínuos onde for possível ...

Voltando ao Mapa do Estado Atual da Estamparia ABC:

⇒ na implantação da 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

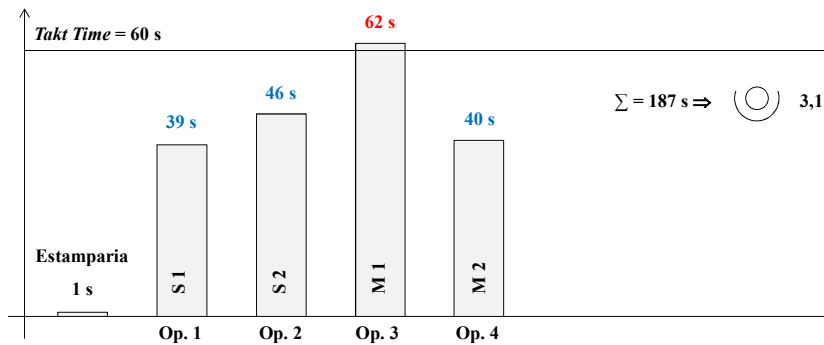
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

Yamazumi 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

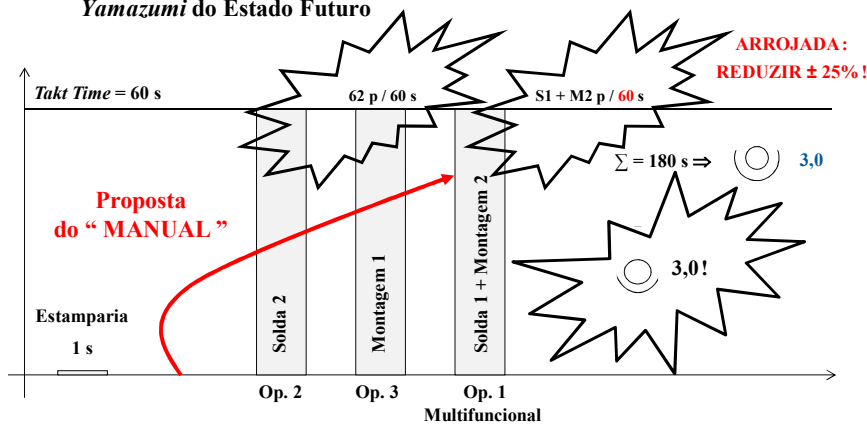
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

Yamazumi 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 DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

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

capacitar operador da Solda 1 para também executar Montagem 2

e converter o *layout* funcional em *layout* celular com formato em “ U ” !!!

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

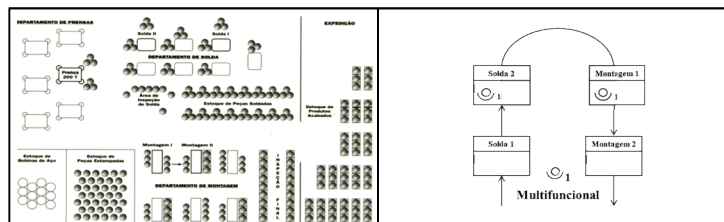
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

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



Layout Funcional

Layout Celular

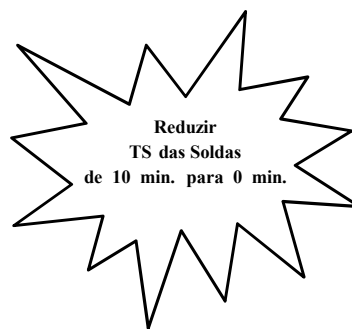
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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 atender à demanda ...

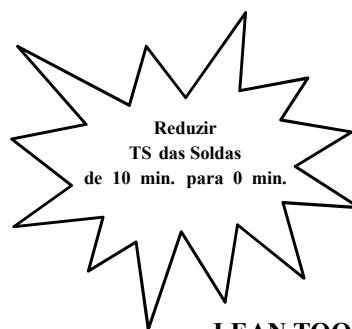
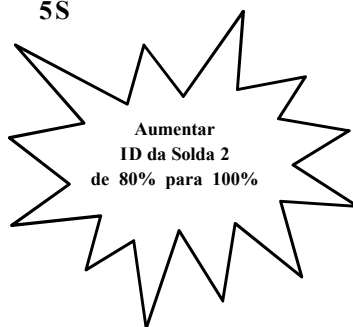


**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

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

LEAN TOOL

5S



LEAN TOOL

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 LEAN TOOL 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 ”**

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 !



**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



**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



**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



**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 LEAN TOOL 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

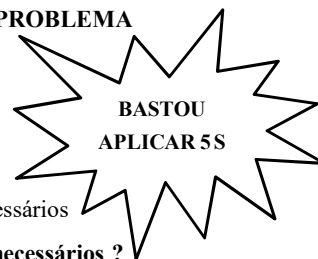
Por que demora para localizar D ou E ?

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 !!!





“OEE” SOLDA 2: ANTES DAS AÇÕES

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

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



PLANILHA PARA CÁLCULO DO “OEE”



“OEE” DA SOLDA 2 PROD. EMP.: TC = 46 [s / u] x TT = 60 [s / u]	
Tempo total disponível	480
(-) Downtime PLANEJADO (REUNIÕES PLANEJADAS, MANUTENÇÕES PREVENTIVAS, ...)	20
(=) Tempo disponível para produção	460
(-) Downtime NÃO-PLANEJADO (REUNIÕES NÃO PROGRAMADAS, MANUTENÇÕES CORRETIVAS, ...)	92
(=) Tempo efetivamente em produção	368
ÍNDICE OU TAXA DE DISPONIBILIDADE = (Tempo efetivamente em produção) / (tempo disponível para produção)	0,80
Produção realizada no tempo efetivamente em produção	468
Produção esperada neste mesmo tempo efetivamente em produção	480
ÍNDICE OU TAXA DE DESEMPENHO = (Produção realizada / Produção esperada)	0,98
Produção realizada no tempo efetivamente em produção	468
Produção aprovada neste mesmo tempo efetivamente em produção	465
ÍNDICE OU TAXA DE QUALIDADE = (Produção aprovada / Produção realizada)	0,99
Estimulando a Superprodução !!!	OEE 78%



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

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



“OEE” SOLDA 2: DEPOIS DAS AÇÕES

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

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



PLANILHA PARA CÁLCULO DO “OEE”



“OEE” DA SOLDA 2 PROD. PUX.: TT = 60 [s / u] x TC = 60 [s / u]	
Tempo total disponível	480
(-) Downtime PLANEJADO (REUNIÕES PLANEJADAS, MANUTENÇÕES PREVENTIVAS, ...)	20
(=) Tempo disponível para produção	460
(-) Downtime NÃO-PLANEJADO (REUNIÕES NÃO PROGRAMADAS, MANUTENÇÕES CORRETIVAS, ...)	0
(=) Tempo efetivamente em produção	460
ÍNDICE OU TAXA DE DISPONIBILIDADE = (Tempo efetivamente em produção) / (tempo disponível para produção)	1,00
Produção realizada no tempo efetivamente em produção	460
Produção esperada neste mesmo tempo efetivamente em produção	460
ÍNDICE OU TAXA DE DESEMPENHO = (Produção realizada / Produção esperada)	
Produção realizada no tempo efetivamente em produção	460
Produção aprovada neste mesmo tempo efetivamente em produção	460
ÍNDICE OU TAXA DE QUALIDADE = (Produção aprovada / Produção realizada)	1,00
Combatendo a Superprodução !!!	OEE 100%



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

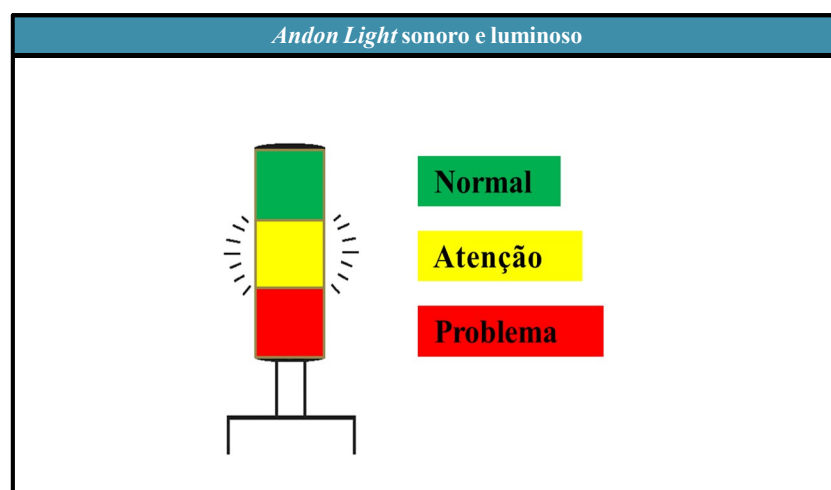
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



GESTÃO VISUAL



CONTROLE POR GESTÃO VISUAL NA CÉLULA





GESTÃO VISUAL

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

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



CONTROLE POR GESTÃO VISUAL NA CÉLULA

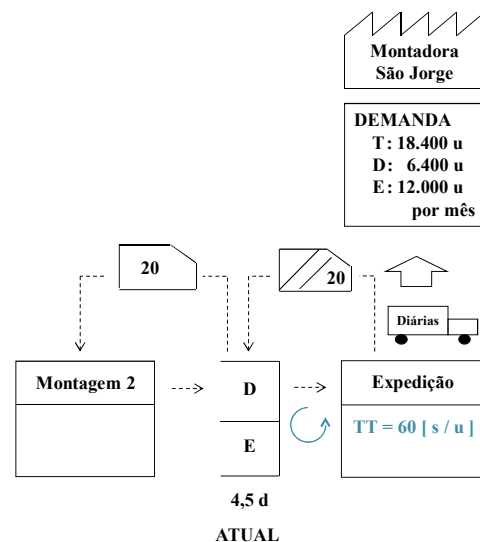
Quadro de Produção Horária				
Hoje: 920, sendo 320 “ D ” e 600 “ E ”			Unidades/h: 60	
Hora	Previsto	Efetivo	Dif. +/-	Comentários
08:00-09:00	60	58	- 2	
09:00-10:00	60	58	- 2	
	60	62	+2	
	60	62	+2	
	60	60	0	
	60	60	0	
Totais				

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

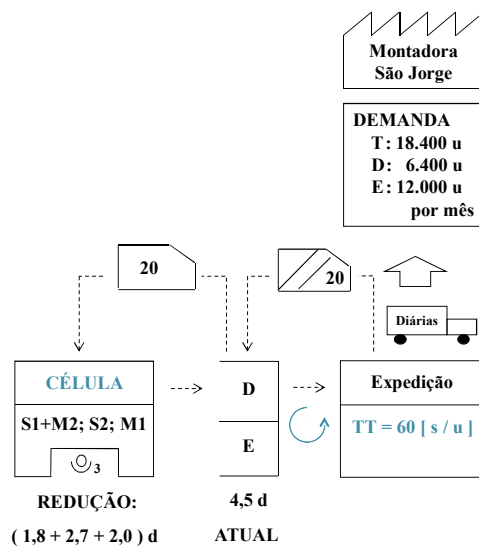




P/ ONDE AVANÇAMOS

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



ADICIONAL



APRENDER OBSERVANDO

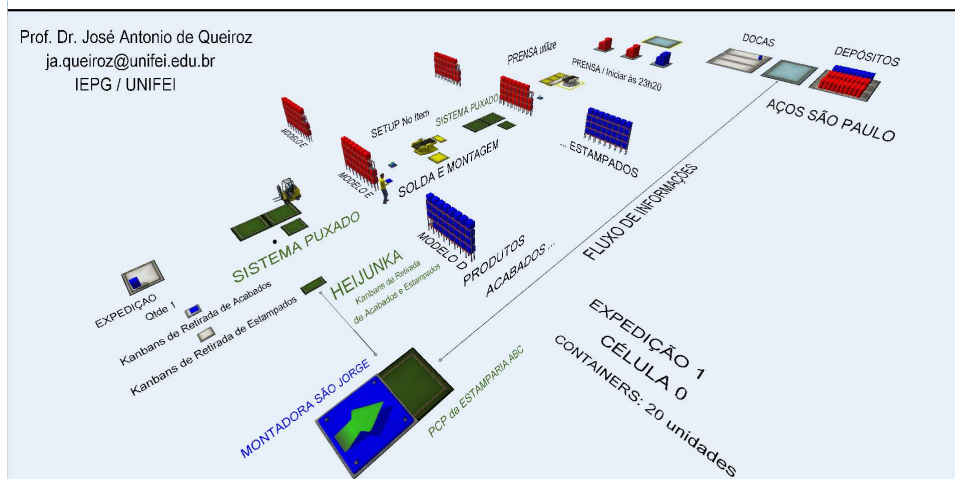
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

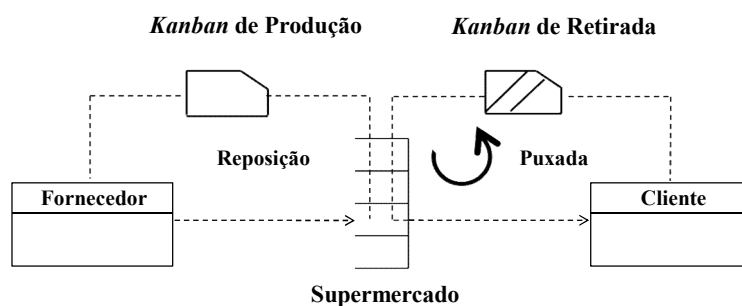
SOBRE OS OBJETIVOS DESTA QUESTÃO-CHAVE

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 ”**



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

SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

ANOTAÇÕES



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

Implementando Sistemas Puxados onde for necessário ...

Prensa da Estamparia: processo compartilhado com TC << TT

⇒ na implementação do Supermercado de Stampados !!!



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

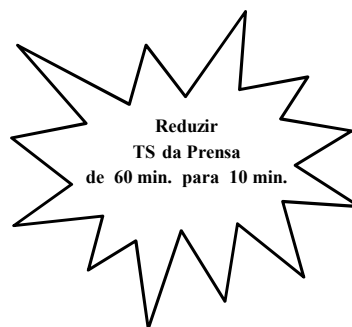
Objetivo – fazer a Prensa produzir Toda Peça Todo (TPT) DIA ...

pois, assim, será possível manter um supermercado com 1 a 2 dias de prensados !!!



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

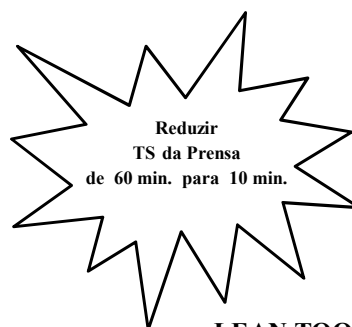
Eventos *Kaizens* necessários para a produção de TPT DIA na Prensa ...



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

Eventos *Kaizens* necessários para a produção de TPT DIA na Prensa ...

**LEAN TOOL
TPM**



**LEAN TOOL
SMED**



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 LEAN TOOL 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

TPM – Iniciando pela Aplicação pela Manutenção Autônoma

Atividades:
limpeza e lubrificação



Operadores

TPM – Iniciando pela Aplicação pela Manutenção Autônoma

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



Operadores



TPM – Continuando pela Aplicação pela Manutenção Planejada

Modalidades:
preventiva e preditiva



Mantenedores



TPM – Continuando pela Aplicação pela Manutenção Planejada

Manutenções preventiva nos moldes e preditiva nos mancais da Prensa



Mantenedores



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 LEAN TOOL SMED

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

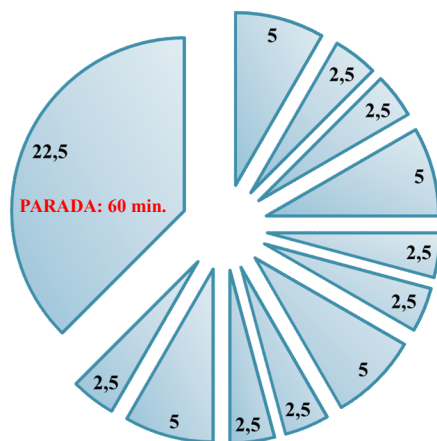
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

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

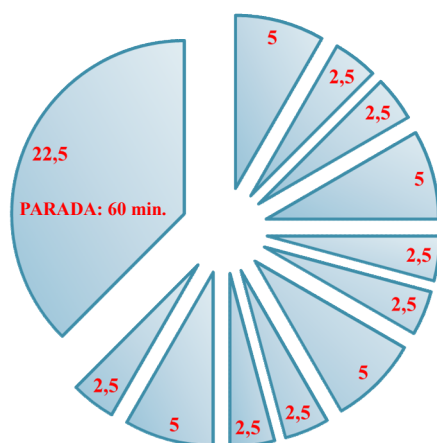
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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**

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

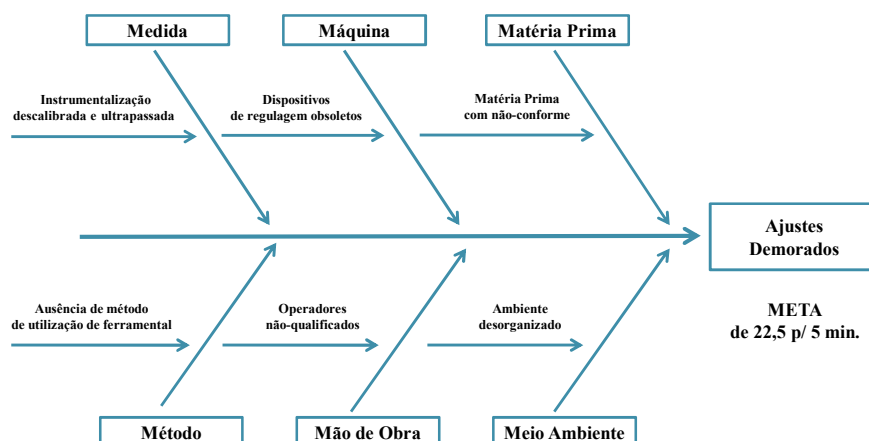
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

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

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



DIAGRAMA DE ISHIKAWA – análise das causas-raiz



PLANEJAMENTO DAS MELHORIAS – combate às causas-raiz

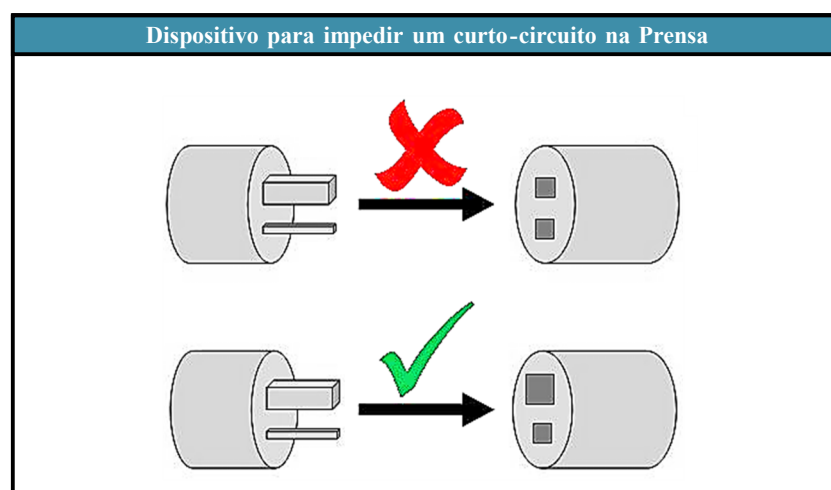
5W2H	What	Why	Who	When	Where	How	How Much
Contra Medida	5S	...					
Contra Medida	...						
Contra Medida							
Contra Medida							
...							
Contra Medida							



POKA YOKE TOOL



UTILIZAÇÃO DE POKA YOKE NA PRENSA

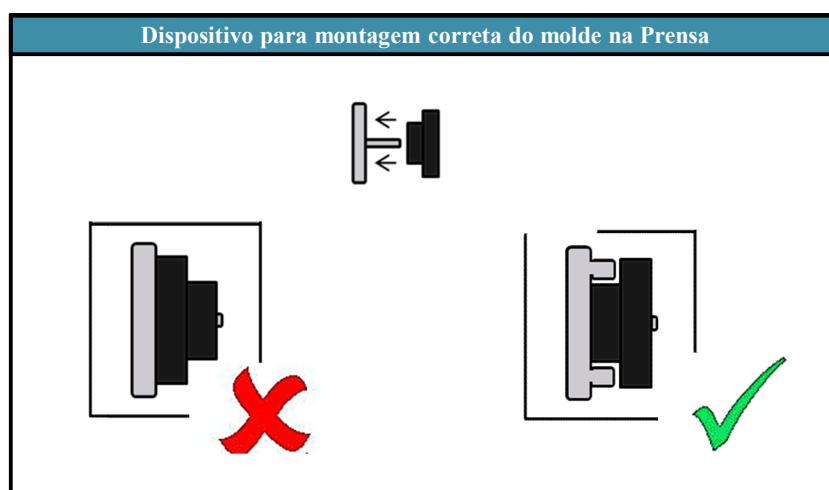




POKA YOKE TOOL

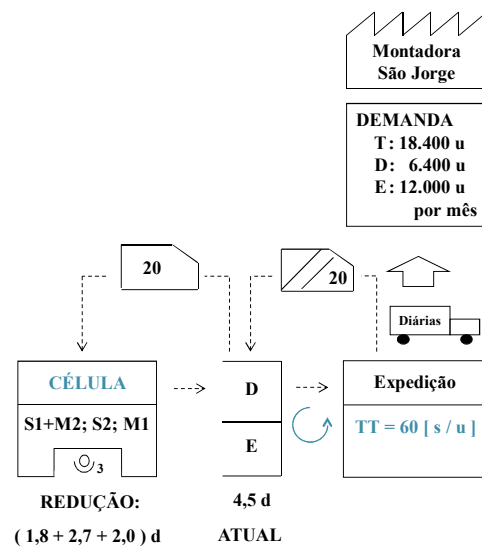


UTILIZAÇÃO DE POKA YOKE NA PRENSA





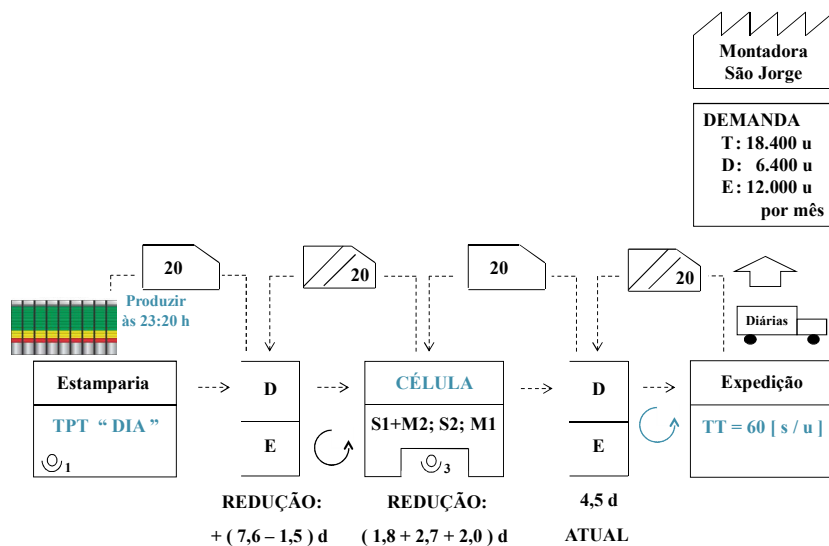
ONDE ESTÁVAMOS



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



**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 – será receber as Matérias Primas / Bobinas diariamente ...

pois, assim, será possível manter um supermercado com 1 a 2 dias de Bobinas !!!



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

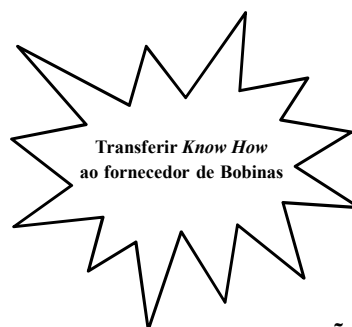
Porém, para a ABC poder receber as Bobinas diariamente será necessário ...



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

Porém, para a ABC poder receber as Bobinas diariamente será necessário ...

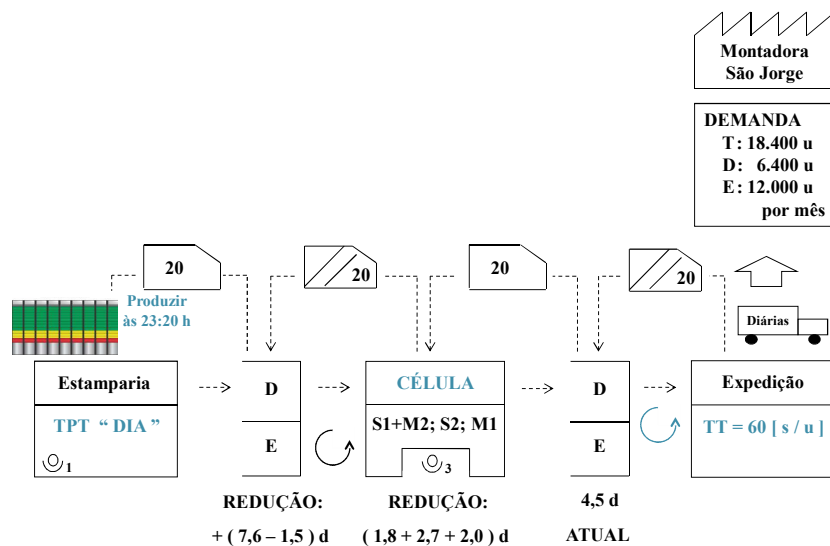
**PARCERIAS
DURADOURAS**



**CAPACITAÇÃO
NAS LEAN TOOLS**



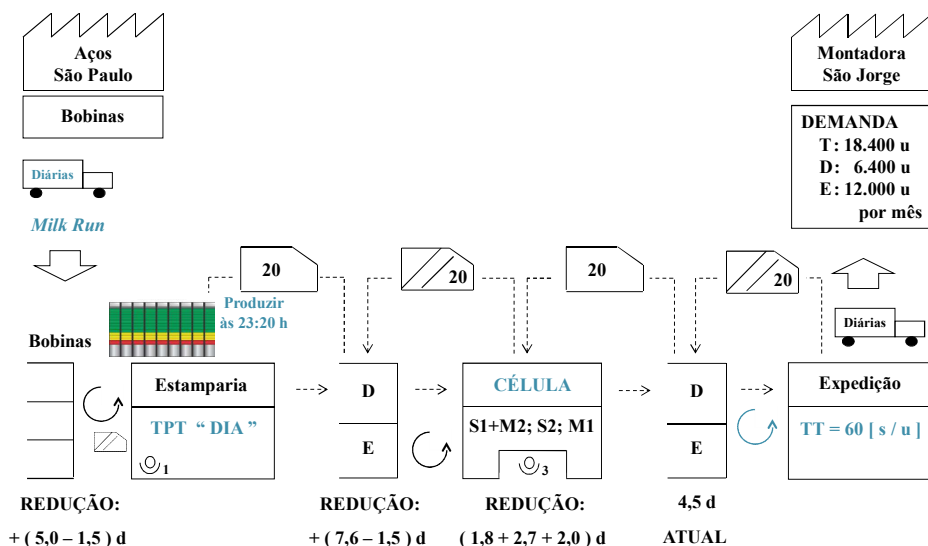
ONDE ESTÁVAMOS



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



ADICIONAL



APRENDER OBSERVANDO

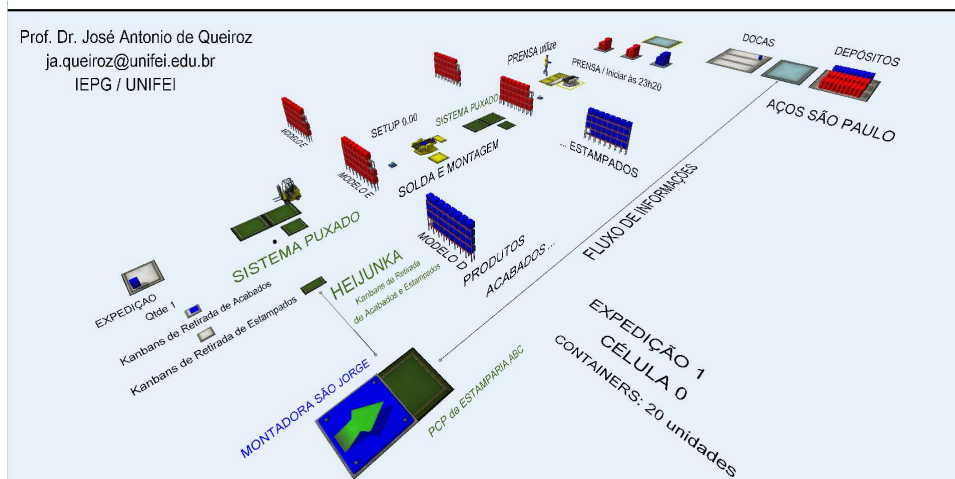
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

SOBRE OS OBJETIVOS DESTA QUESTÃO-CHAVE

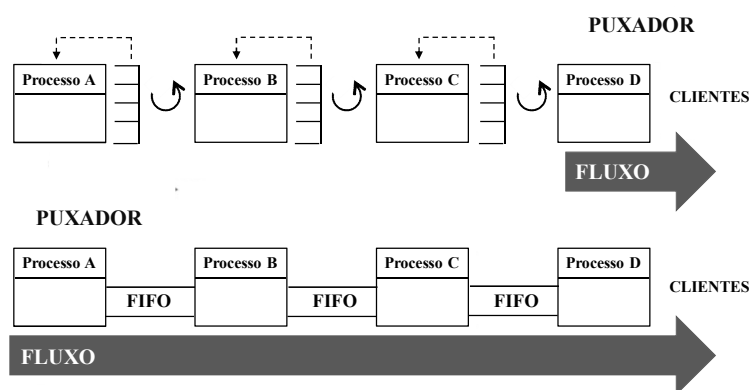
ANOTAÇÕES

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 ”**



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

SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

ANOTAÇÕES



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

Definindo o Processo Puxador deste fluxo de valor ...
em outras palavras, o único ponto que deverá ser programado !!!

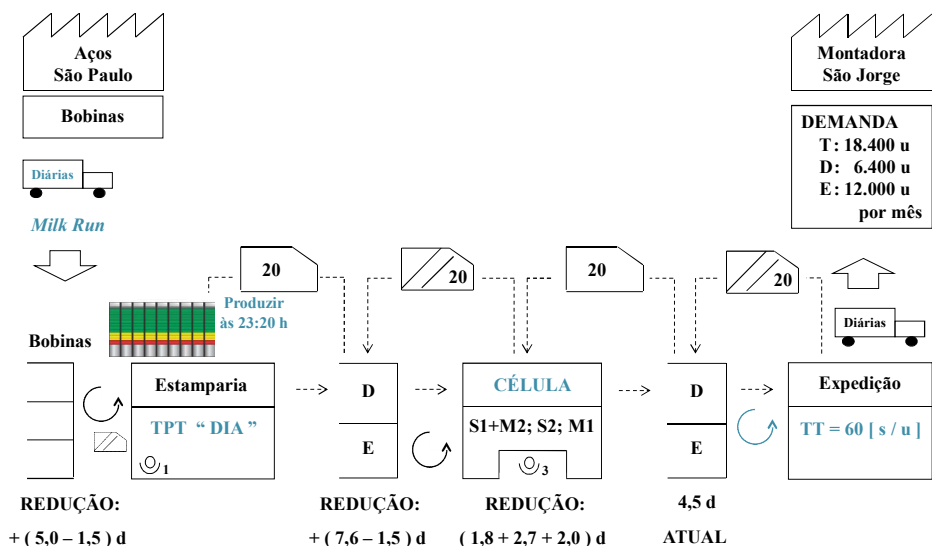


**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Definindo o Processo Puxador deste fluxo de valor ...
mas tenha muita atenção ao definir Processos Puxadores,
pois após tais processos não podem existir sistemas puxados
⇒ o processo puxador será a Célula de Solda e Montagem !!!

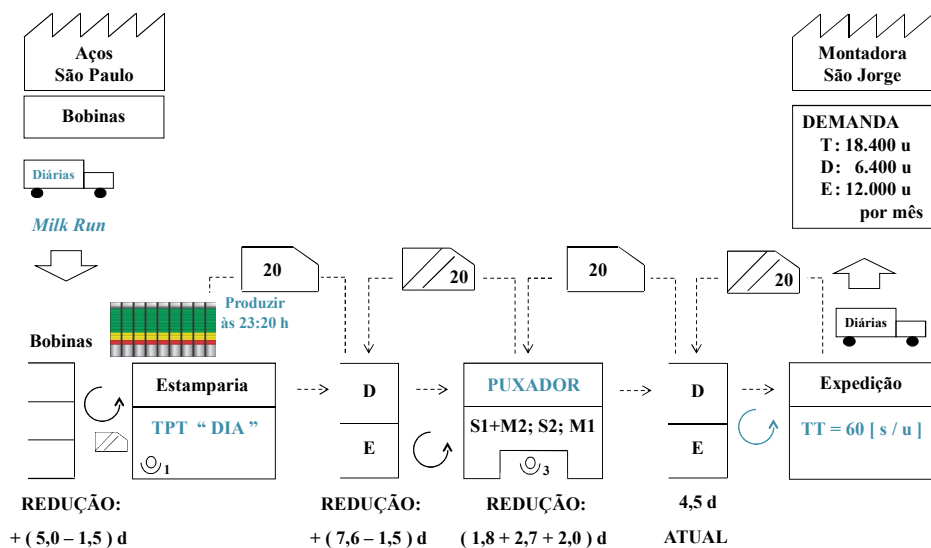


ONDE ESTÁVAMOS





P/ ONDE AVANÇAMOS





ADICIONAL



APRENDER OBSERVANDO

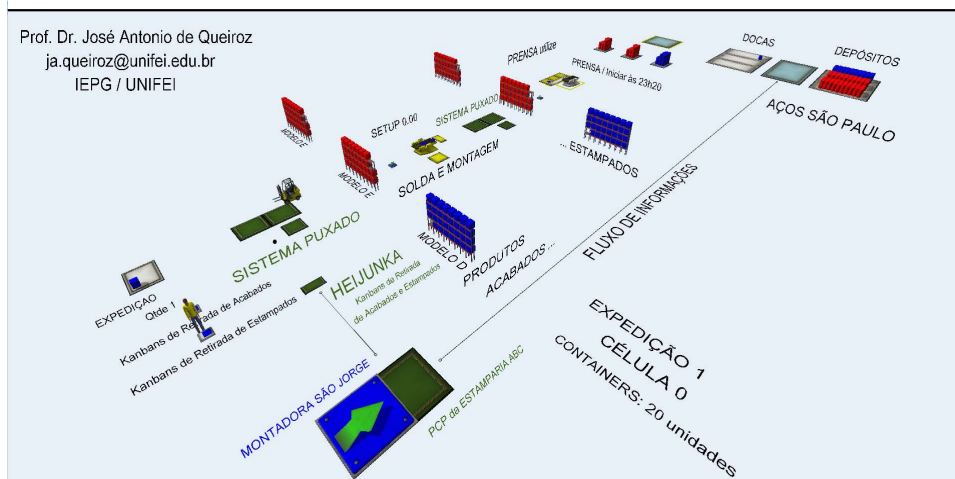
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

SOBRE OS OBJETIVOS DESTA QUESTÃO-CHAVE

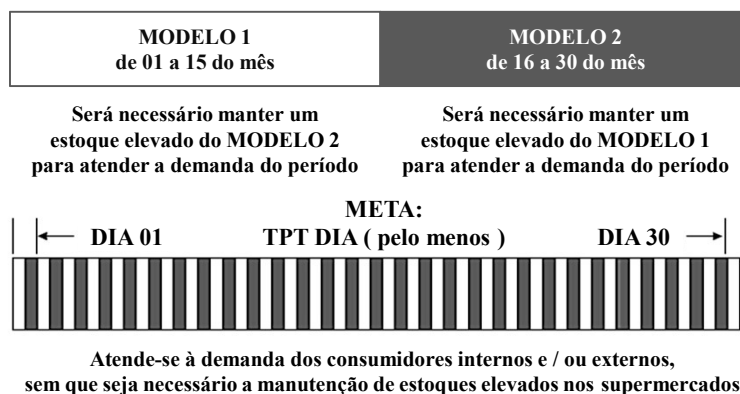
ANOTAÇÕES

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 ”**



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

SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

ANOTAÇÕES

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

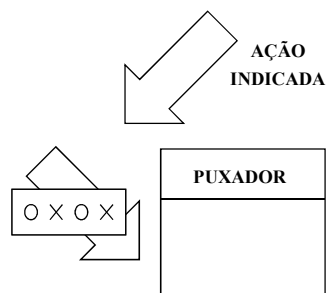
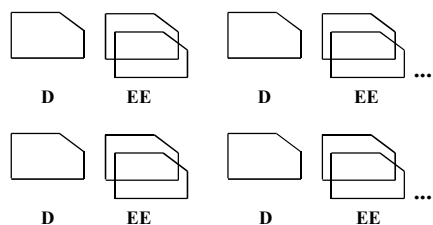
A TOMADA DE DECISÃO NO PROCESSO PUXADOR
Setup ; Produzir 16 *Kanbans* de D ; *Setup* ; Produzir 30 *Kanbans* de E



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

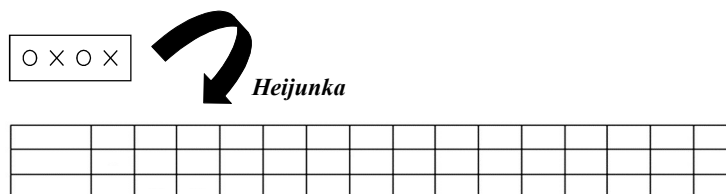


IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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)

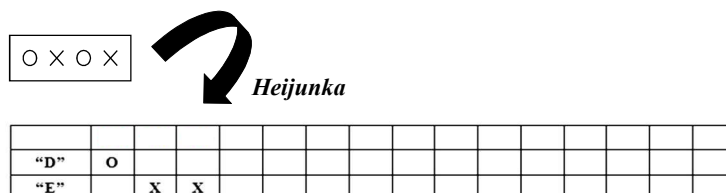
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

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



➡ Necessidade de 30 setups

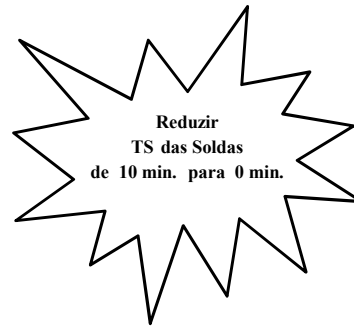
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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



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

Eventos *Kaizens* necessários para implantação do nivelamento idealizado ...

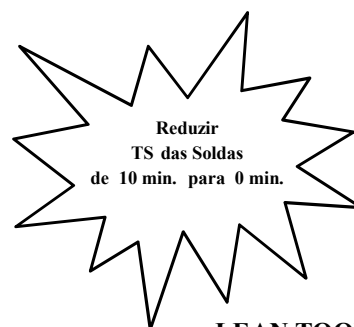
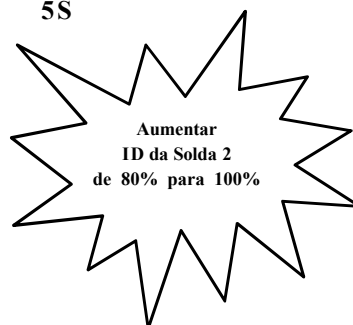


**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO
DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”**

Eventos *Kaizens* necessários para implantação do nivelamento idealizado ...

LEAN TOOL

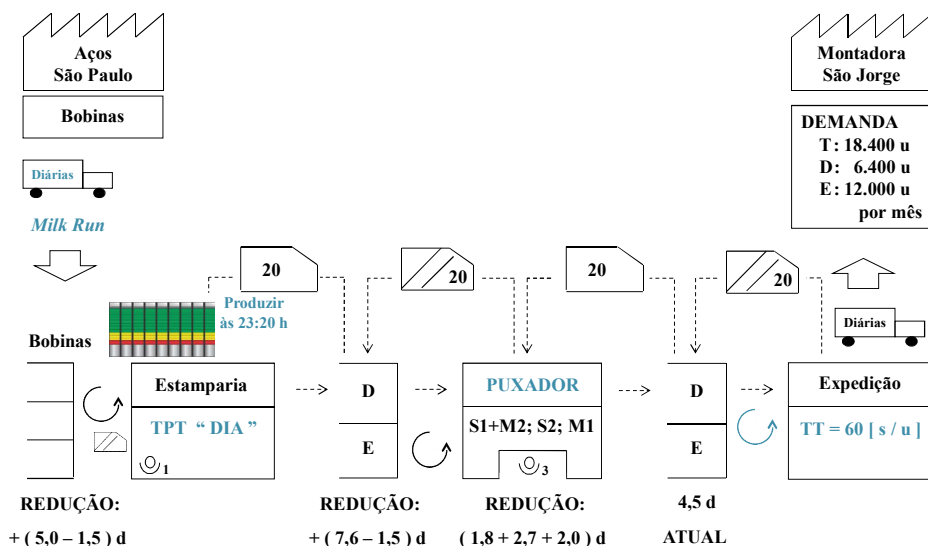
5S



LEAN TOOL

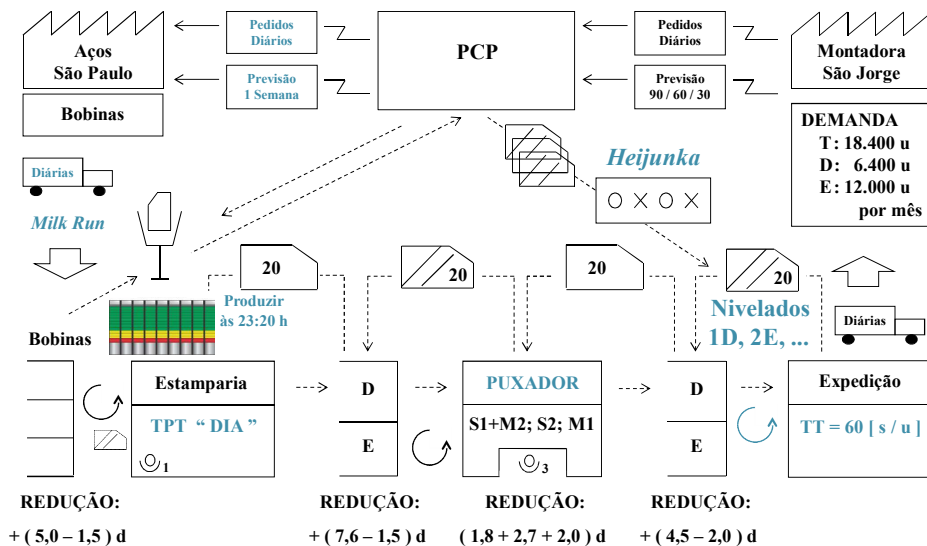
5S

ONDE ESTÁVAMOS





P/ ONDE AVANÇAMOS





ADICIONAL



APRENDER OBSERVANDO

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

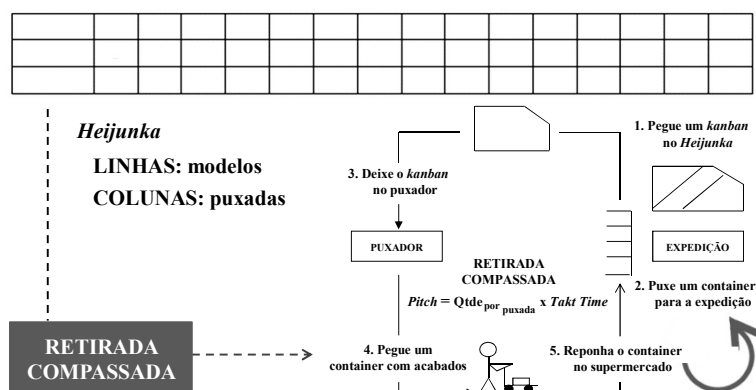
SOBRE OS OBJETIVOS DESTA QUESTÃO-CHAVE

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 ”



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

SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

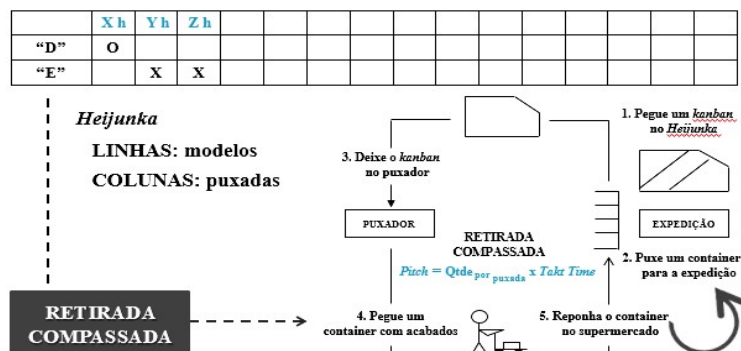
ANOTAÇÕES

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

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

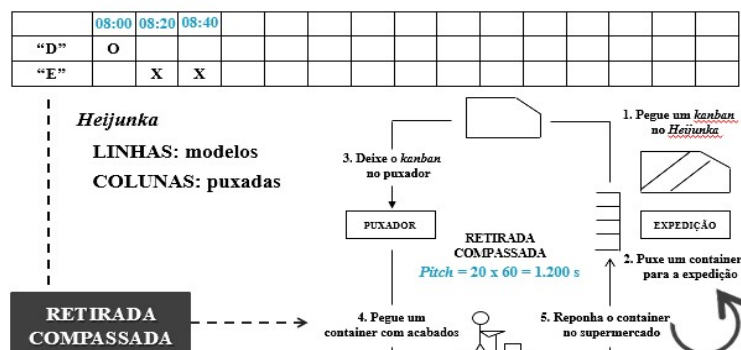


IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



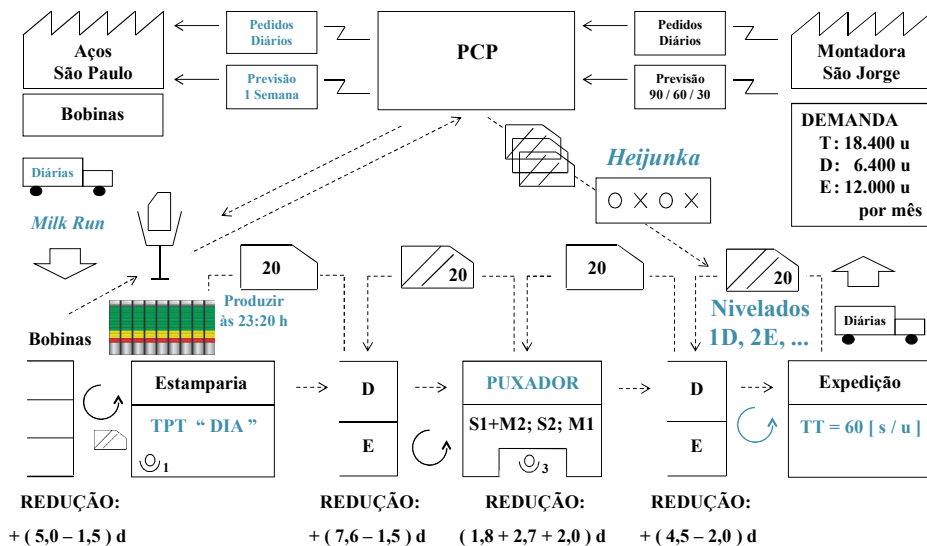
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

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





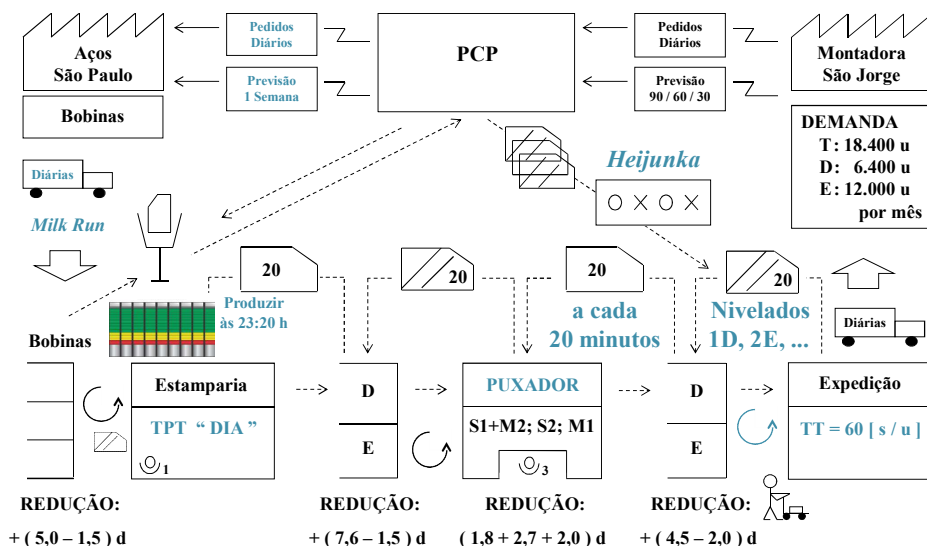
ONDE ESTÁVAMOS



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



ADICIONAL



APRENDER OBSERVANDO

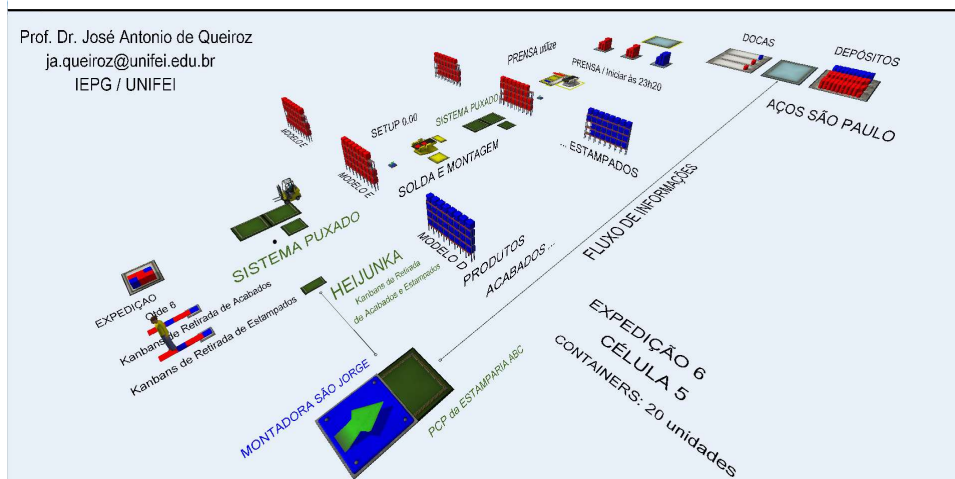
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

SOBRE OS OBJETIVOS DESTA QUESTÃO-CHAVE

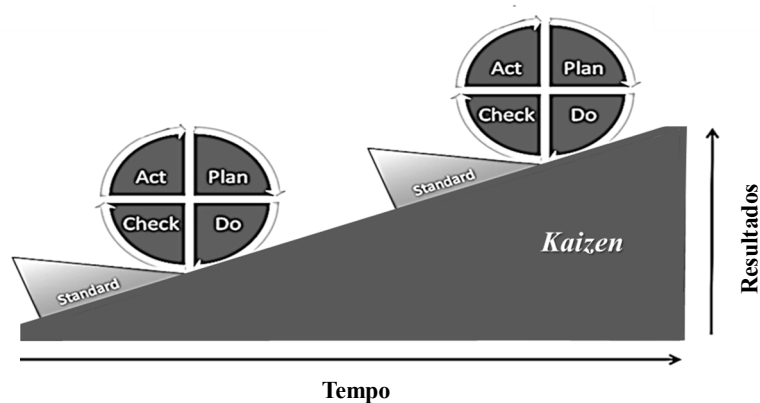
ANOTAÇÕES

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 ”**



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

SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DESTA QUESTÃO-CHAVE

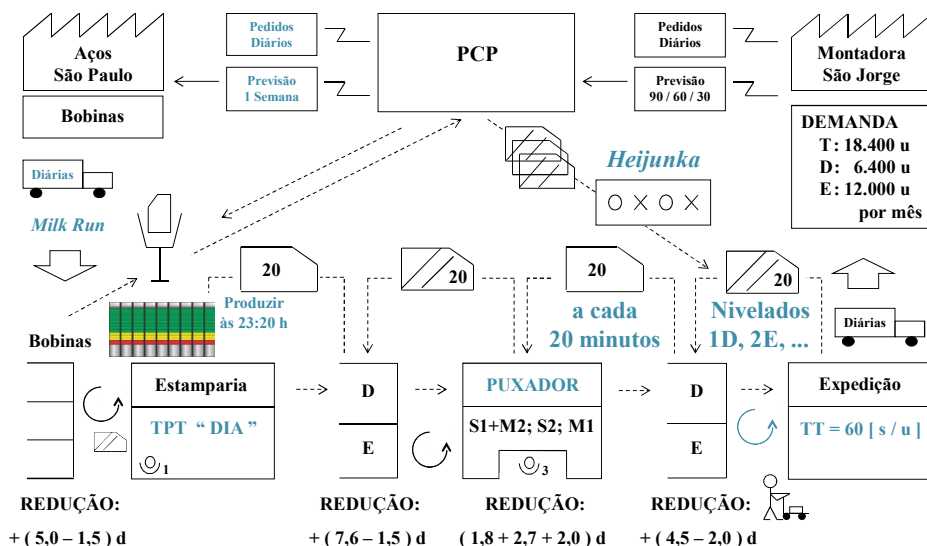
ANOTAÇÕES

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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA

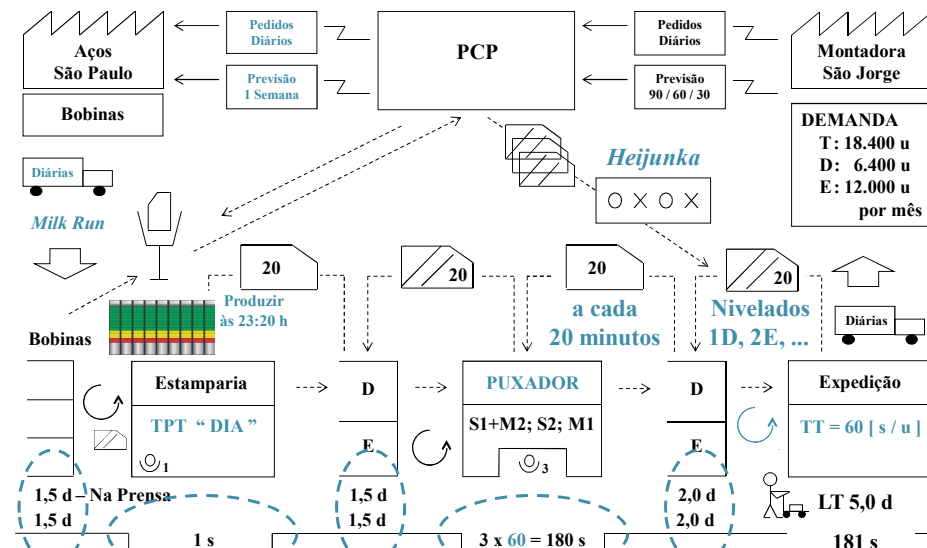


UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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



FINALIZANDO O ESTADO FUTURO





ADICIONAL



APRENDER OBSERVANDO

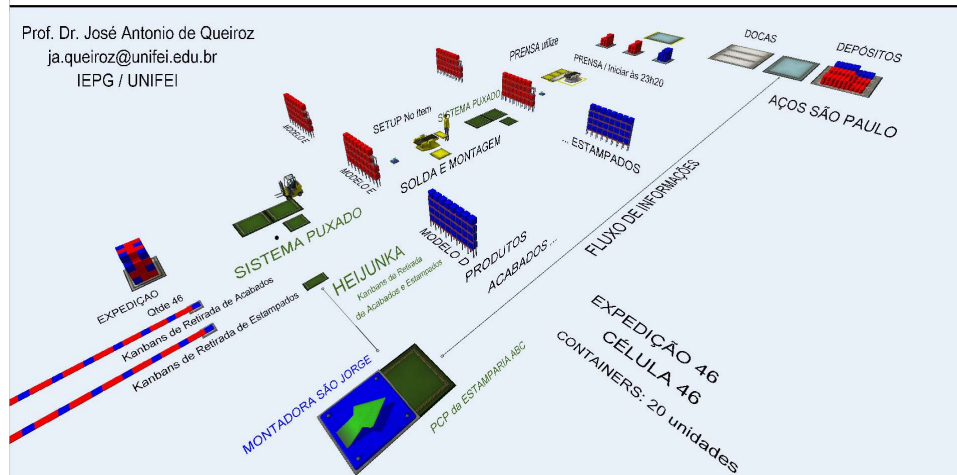
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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, ID = 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, ID = 95% (< 100%) e TS = 1 min. (> 0 min.),
qual deverá ser o TC de PARTIDA no PROCESSO PUXADOR ???**



Resolvendo ...



SÍNTESE DA SOLUÇÃO

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 ”**

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]

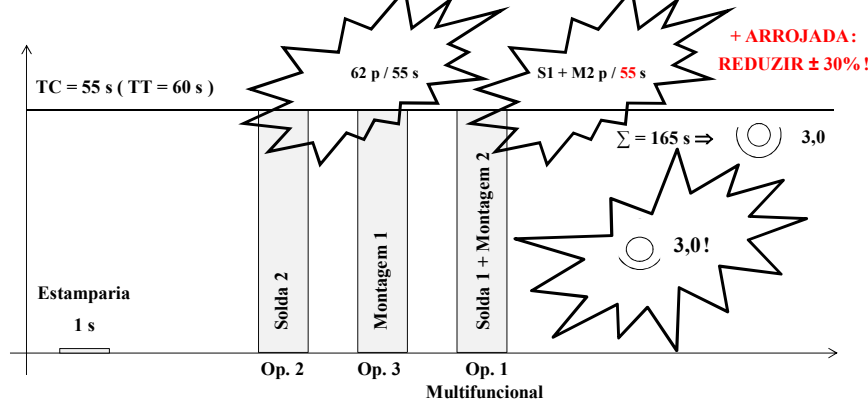
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

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



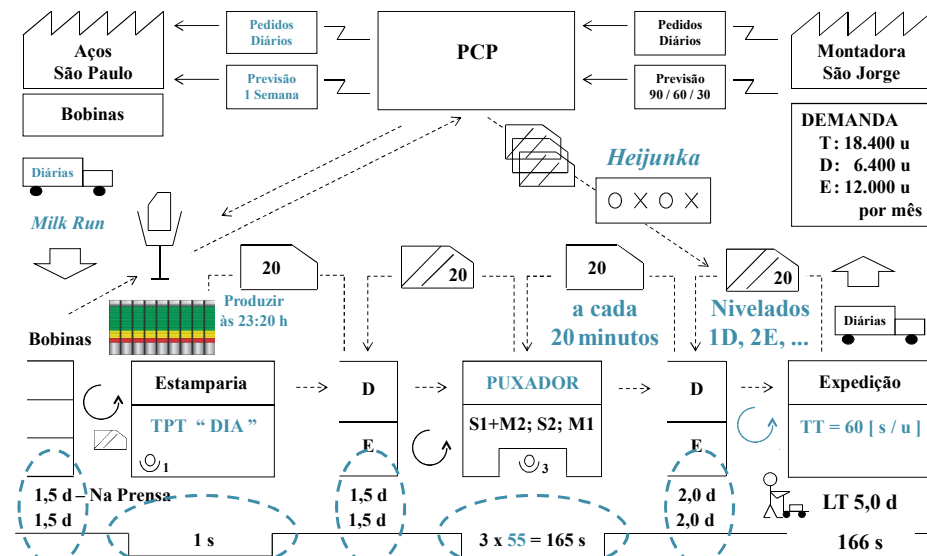
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

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

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 DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

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

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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

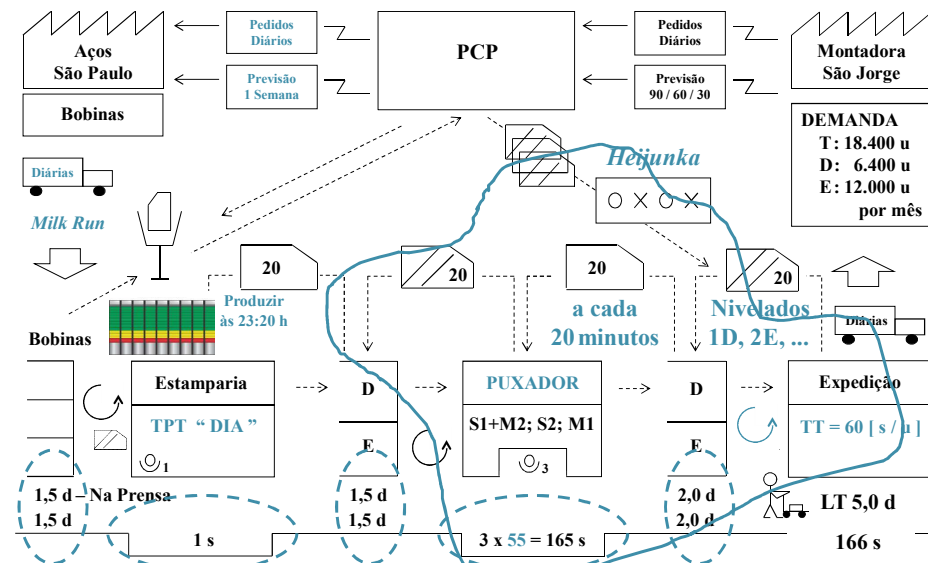
1. LOOP DO PUXADOR

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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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 DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

1. LOOP DO PUXADOR

2. + OS LOOPS ADICIONAIS:

2.1. LOOP DA ESTAMPARIA

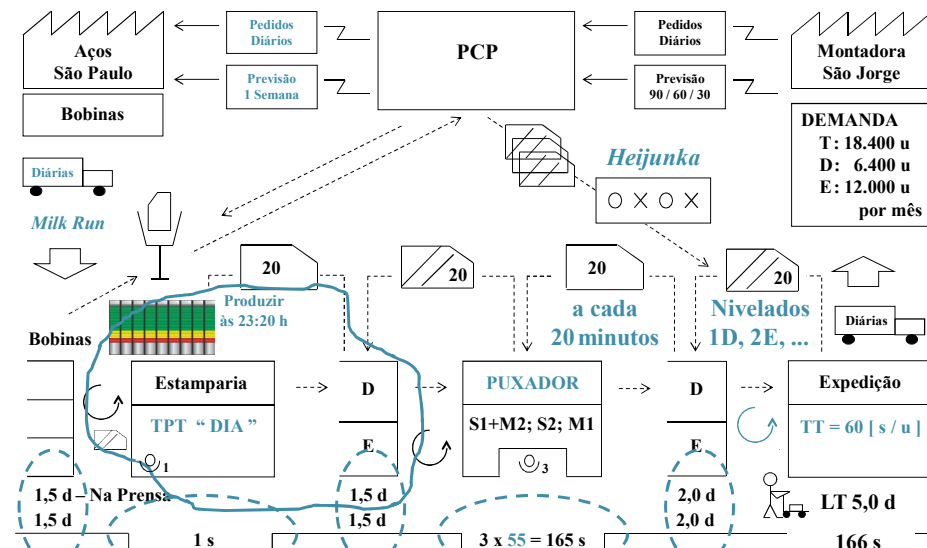
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

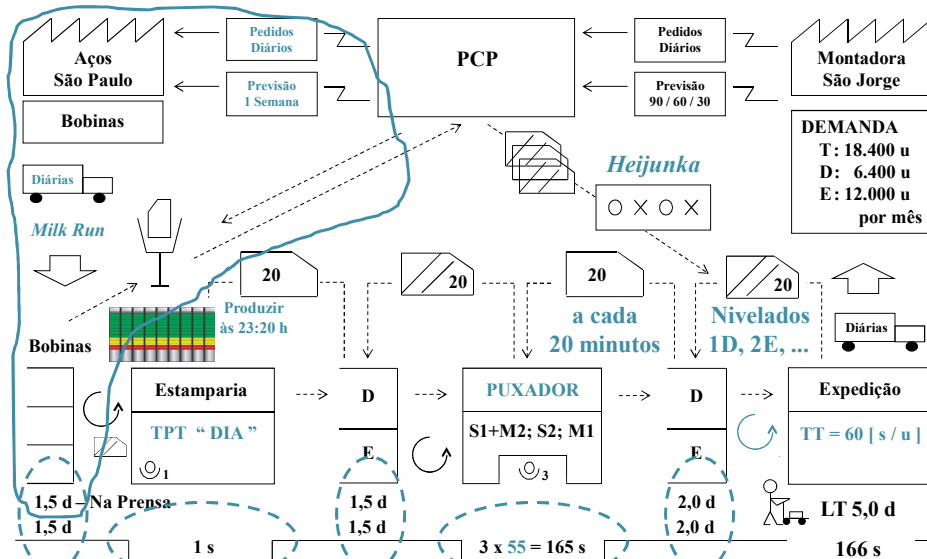
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
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



+COMPLEMENTO



APRENDER+ DESENVOLVENDO+



DO MUNDO IDEAL



PARA O MUNDO REAL

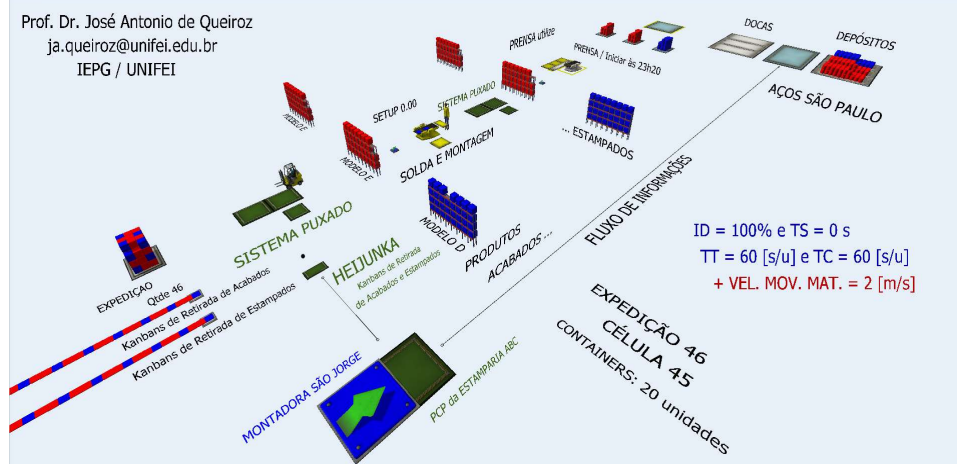
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

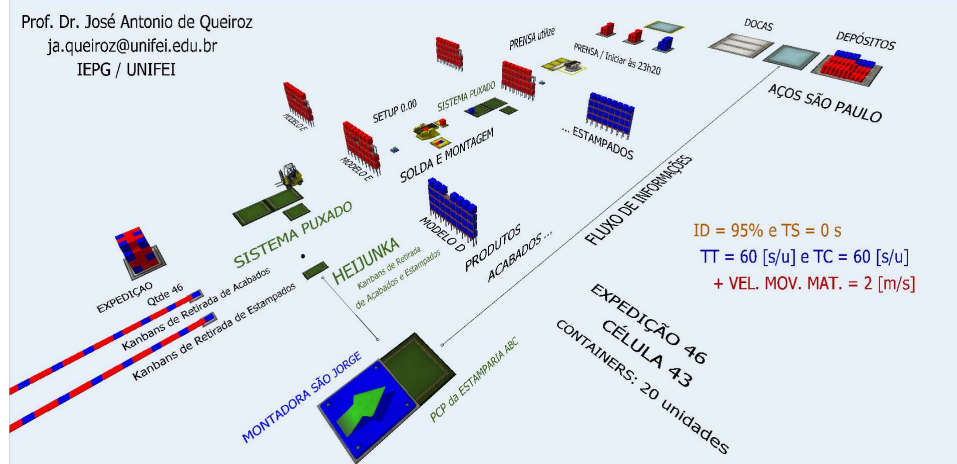
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

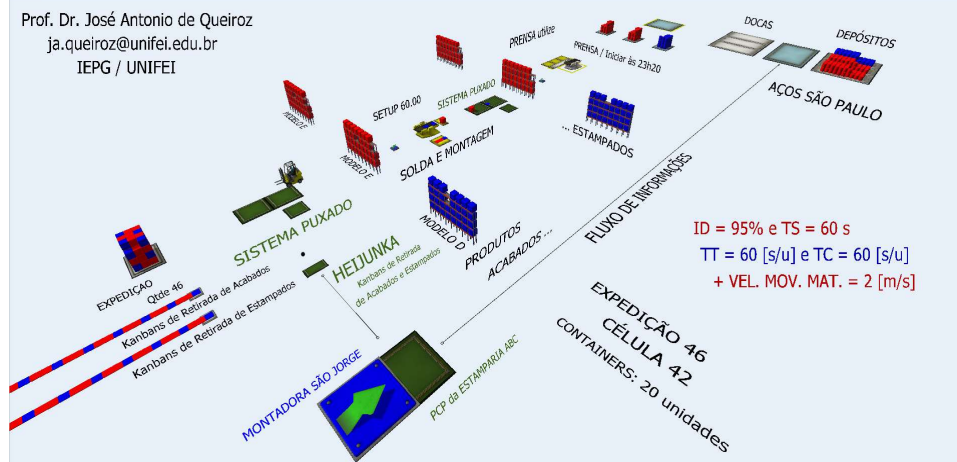
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

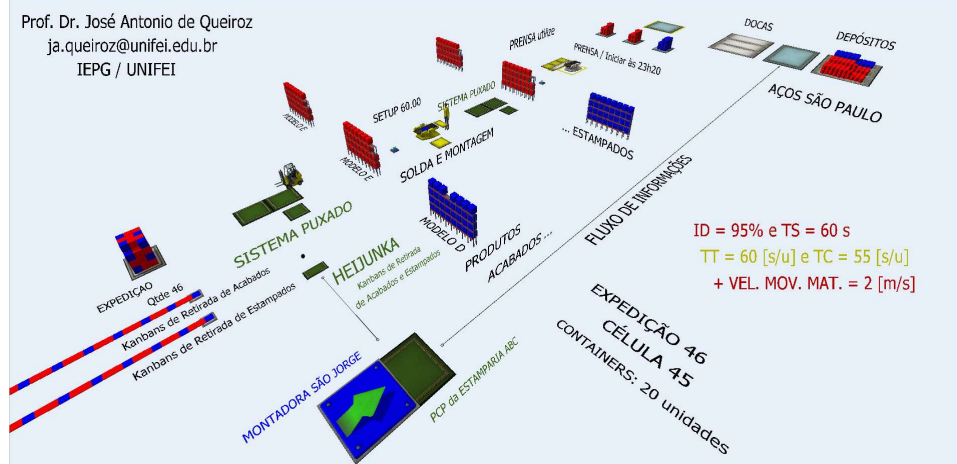
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

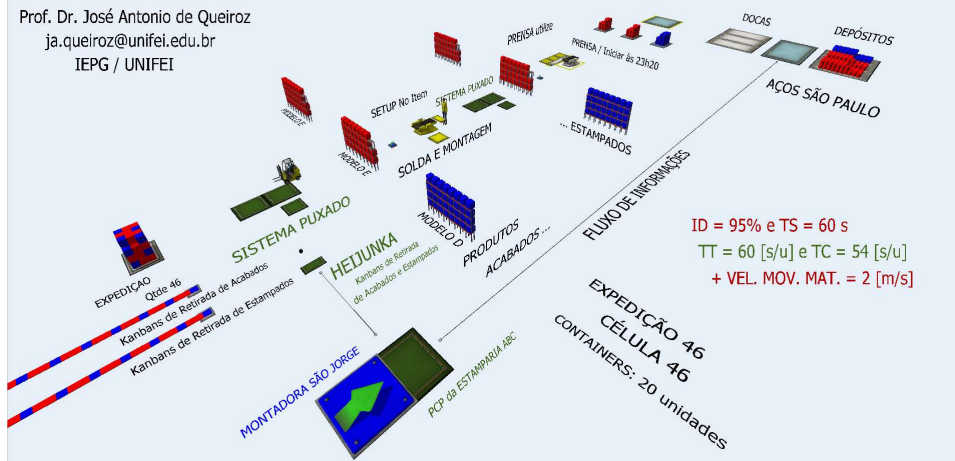
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA

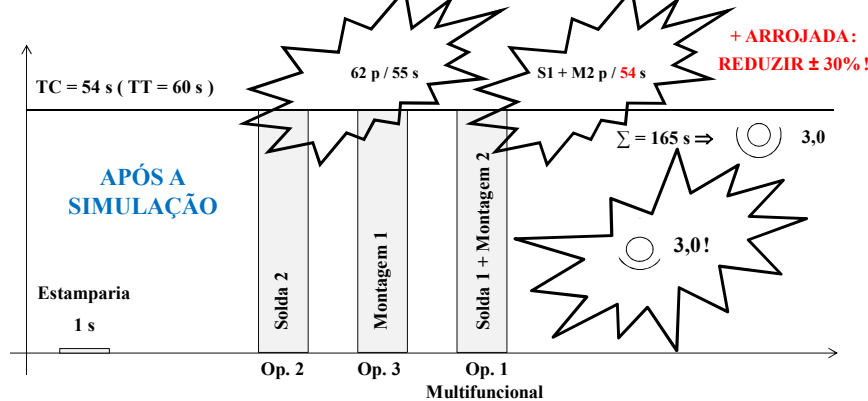


Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

IMPLANTANDO NOSSO ESTADO FUTURO REAL

DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

Yamazumi do Estado Futuro de Curto Prazo da Proposta do Manual



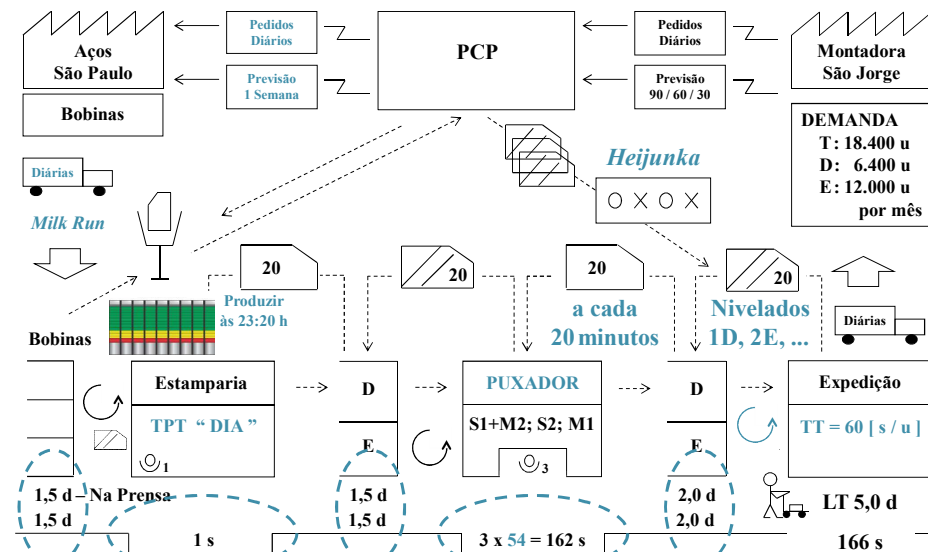
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

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

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 DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

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

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

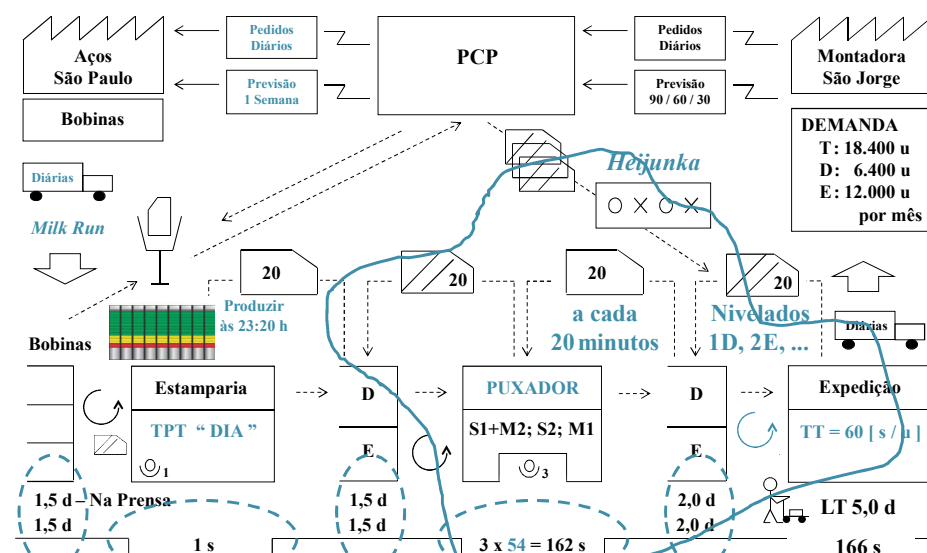


IMPLANTANDO NOSSO ESTADO FUTURO REAL DA EMPRESA CONCEITUAL “ ESTAMPARIA ABC ”

1. LOOP DO PUXADOR
2. + OS LOOPS ADICIONAIS

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

1. LOOP DO PUXADOR
2. + OS LOOPS ADICIONAIS



IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

1. LOOP DO PUXADOR

2. + OS LOOPS ADICIONAIS:

2.1. LOOP DA ESTAMPARIA

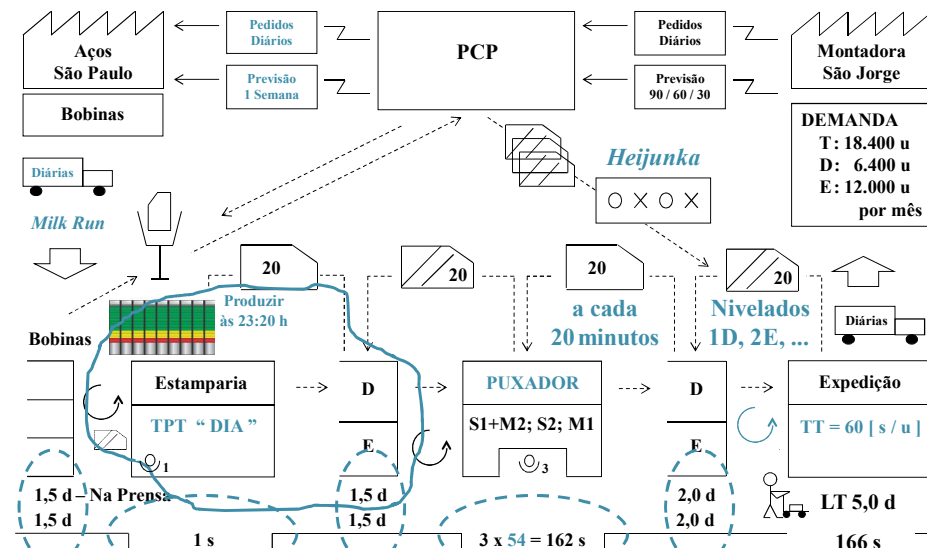
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
Engenharia de Produção e Gestão

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

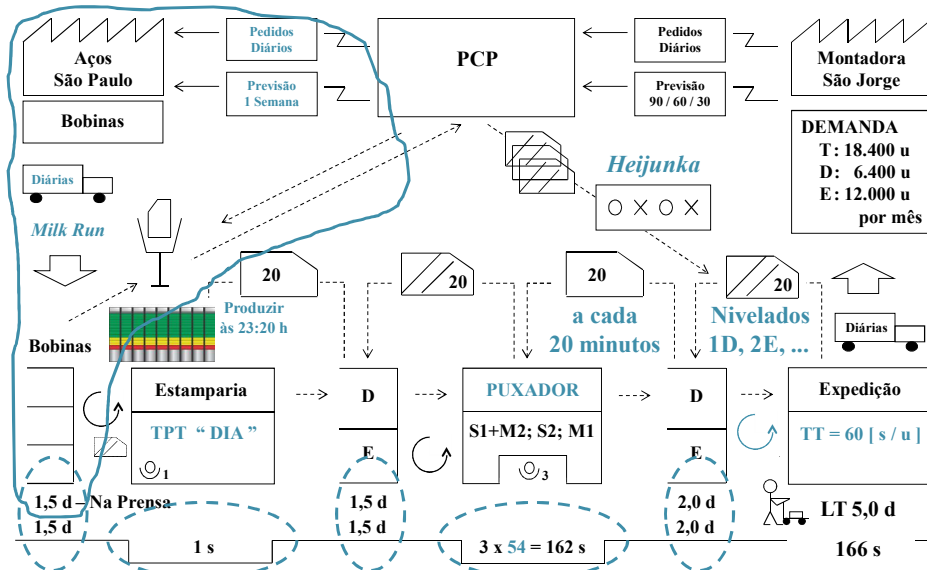
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

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

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA



Instituto de
IEPG
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