



LEAN, SFM & INDÚSTRIA 4.0

Melhores Práticas de Gestão

CONTEÚDO

1. **MWM MOTORES & GERADORES**
2. LEAN THINKING MWM
3. EXPANSÃO: LEAN, SFM & INDÚSTRIA 4.0
4. PRINCIPAIS RESULTADOS
5. PRÓXIMOS PASSOS → OPEX





Navistar Engines
Headquarter, Chicago
Huntsville Plant
USA



MWM
Motores e Geradores
Planta São Paulo
CDP Jundiaí
Brasil



- ❖ Fundada em 1953
- ❖ 1161 colaboradores
- ❖ 4.4 milhões de motores produzidos



Configurações de 2.8L até 7.2L / 3, 4 e 6 cilindros em linha



Veicular

Agricultura

Geradores

Industrial

Construção

Marítimo

Desde fevereiro de 2019, a MWM deu início a uma nova unidade de negócios para a produção e venda de grupos geradores de energia.

GERADORES MWM

A tecnologia e tradição dos motores MWM agora também na nova linha Geradores

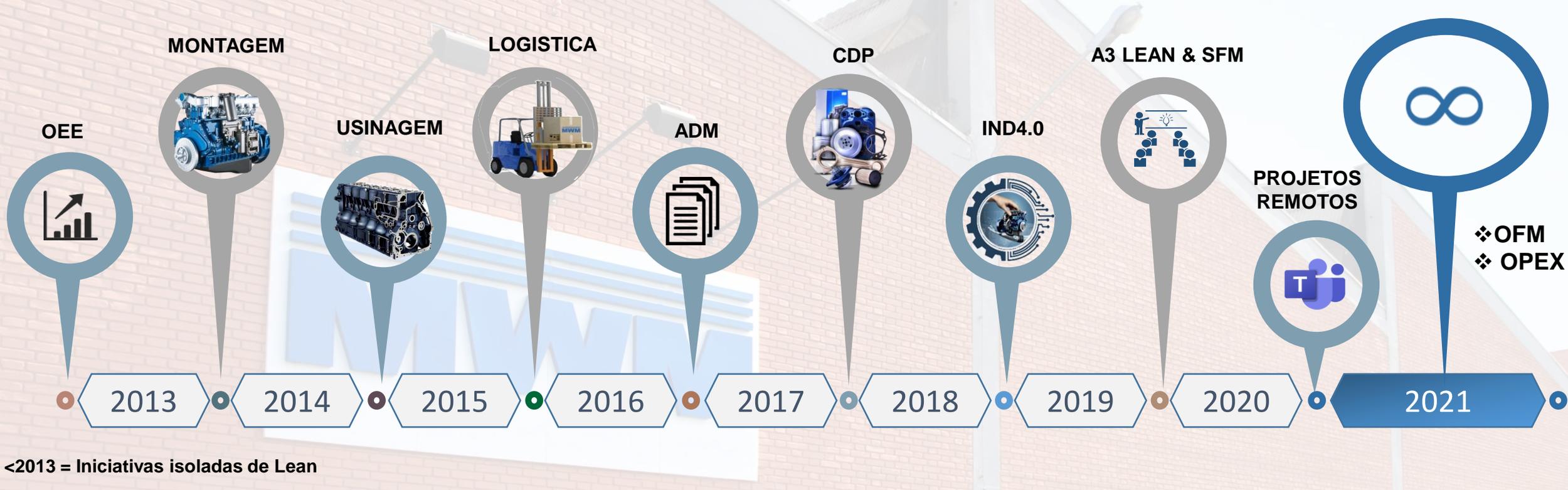


CONTEÚDO

1. MWM MOTORES & GERADORES
- 2. LEAN THINKING MWM**
3. EXPANSÃO: LEAN, SFM & INDÚSTRIA 4.0
4. PRINCIPAIS RESULTADOS
5. PRÓXIMOS PASSOS → OPEX



Iniciada em 2013 com Workshops Lean, a estrutura de melhoria continua da MWM é atualmente baseada em conceitos de Lean, Shop Floor Management & Indústria 4.0



Referencias

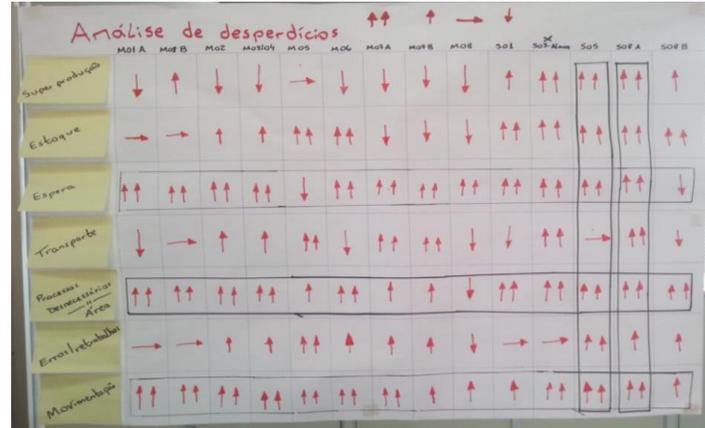


Abordagem “Mão na Massa”! Os treinamentos iniciam em salas e continuam no GEMBA



* Imagens de referência, antes dos protocolos Covid-19

Durante workshops e projetos, todas as principais ferramentas do Lean são utilizadas na prática.



As iniciativas Lean estimulam o engajamento de colaboradores de todos os departamentos



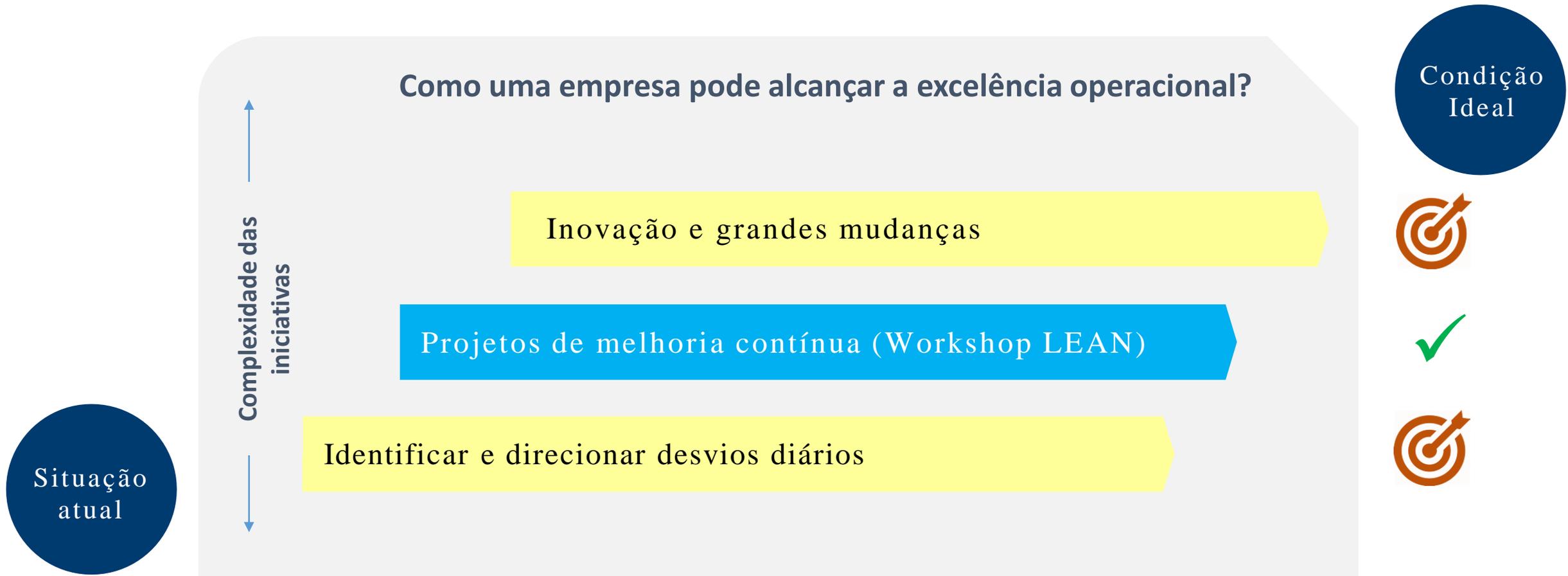
- Produção
- Engenharia Processos
- Qualidade
- Logística
- Segur. & Ergonomia
- Manutenção
- RH
- Vendas & Marketing
- Plan. Materiais
- Meio ambiente
- Engenharia Produto
- Finanças
- Metrologia
- CDP
- Geradores

CONTEÚDO

1. MWM MOTORES & GERADORES
2. LEAN THINKING MWM
3. **EXPANSÃO: LEAN, SFM & INDÚSTRIA 4.0**
4. PRINCIPAIS RESULTADOS
5. PRÓXIMOS PASSOS → OPEX



Após grandes resultados com workshops de 2013 a 2018, havia o desafio de desenvolver uma estrutura para consolidar a expansão da mentalidade Lean desde **atividades diárias** (oportunidades básicas) até **iniciativas disruptivas** (Indústria 4.0)

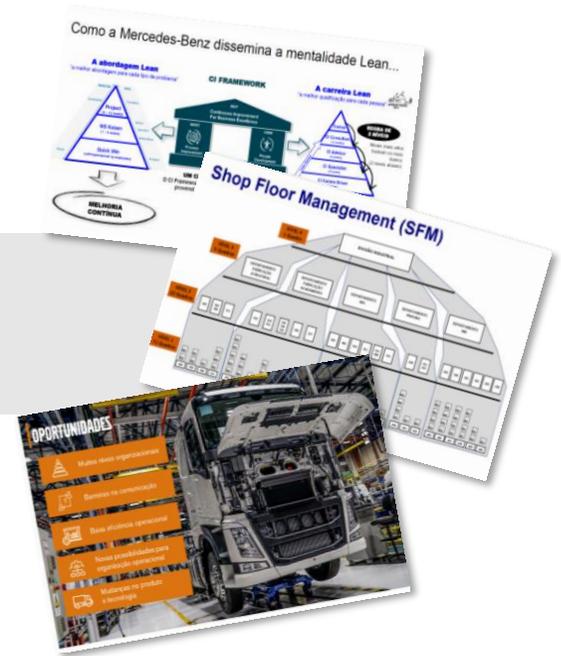
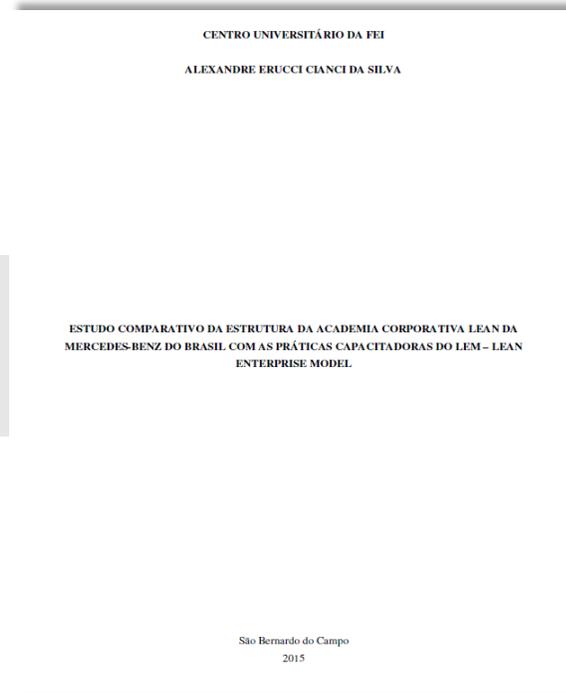


Para entender as melhores práticas do Mercado, a MWM participou de diversos eventos



Foco: Lean, inovação & transformação digital (Indústria 4.0)

Uma lista de possíveis oportunidades foi criada com base em referências externas. O time de CIP também desenvolveu um grande estudo baseado em importantes artigos publicados e materiais disponíveis de empresas parceiras



CIP TEAM
MWM
*CIP = Continuous Improvement Process



O principal **objetivo** do plano de expansão foi **redesenhar a estrutura de melhoria continua** da MWM



FY13/FY18 ← **Antes** →

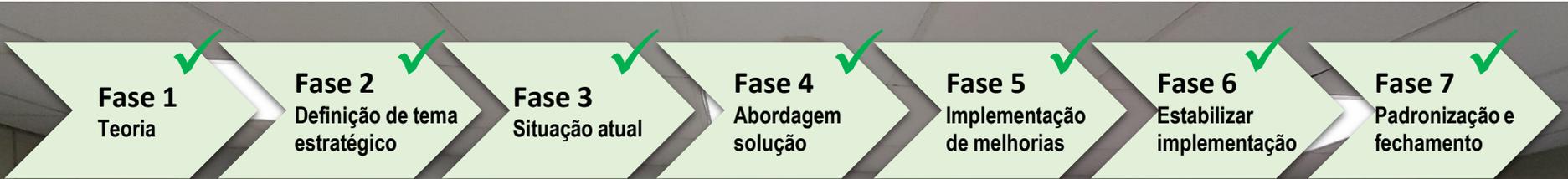
← **Depois** → FY19



Programa de Treinamentos & Multiplicadores LEAN



17 departamentos envolvidos no plano de expansão, utilizando a estrutura A3 para projetos Lean



Nº	Areas
1	Segurança do trabalho
2	Logistica Interna
3	Plan. De materiais
4	Eng. de proc. Usinagem
5	Eng. de proc. Mont Acteon
6	Eng. de proc. Mont D08
7	Manutenção
8	Eng. Produto
9	Vendas e Market. Motores
10	CDP
11	Vendas e Market. CDP
12	TI
13	Qualidade
14	RH
15	Compras
16	SQE
17	Finanças

*Todos os departamentos treinados pela equipe de CIP da própria MWM

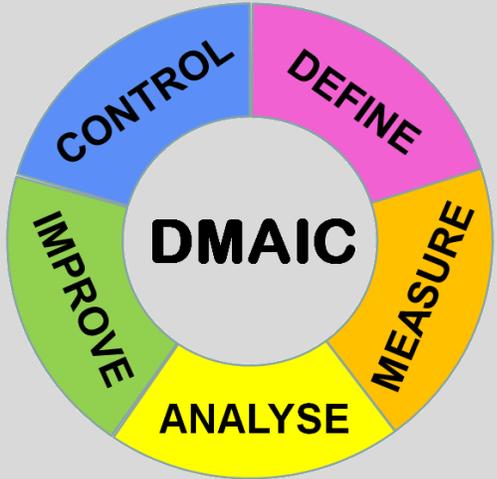


O que é? **Iniciativa com escopo semelhante a de um Workshop Lean, implementado pelos multiplicadores de diferentes departamentos e orientados pela equipe de CIP.**

Projeto A3 Lean: 12 a 16 semanas – Dedicção parcial*



CIP - Treinamento
Alinhamento de conhecimento básico



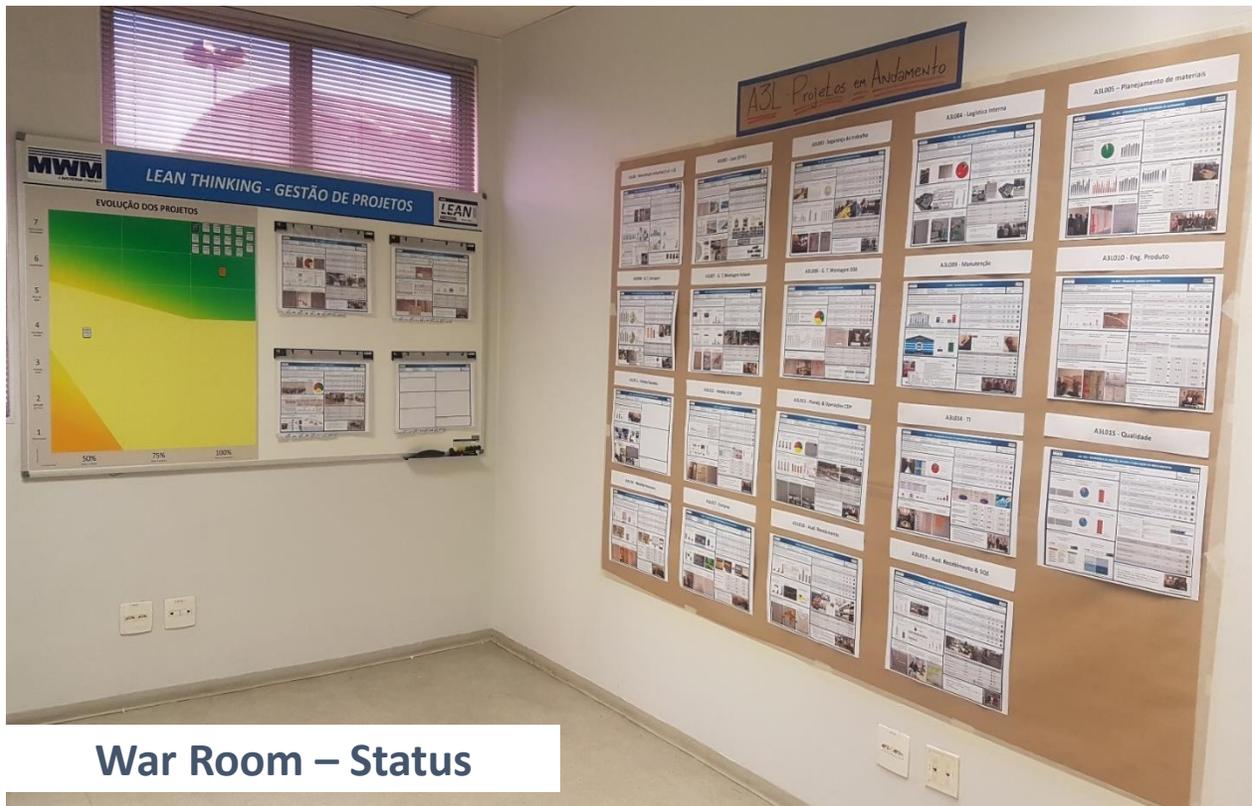
*Dedicção dos multiplicadores

Mínimo 10% = ~1 hora/dia ou 1/2 turno por semana = 80 horas/projeto

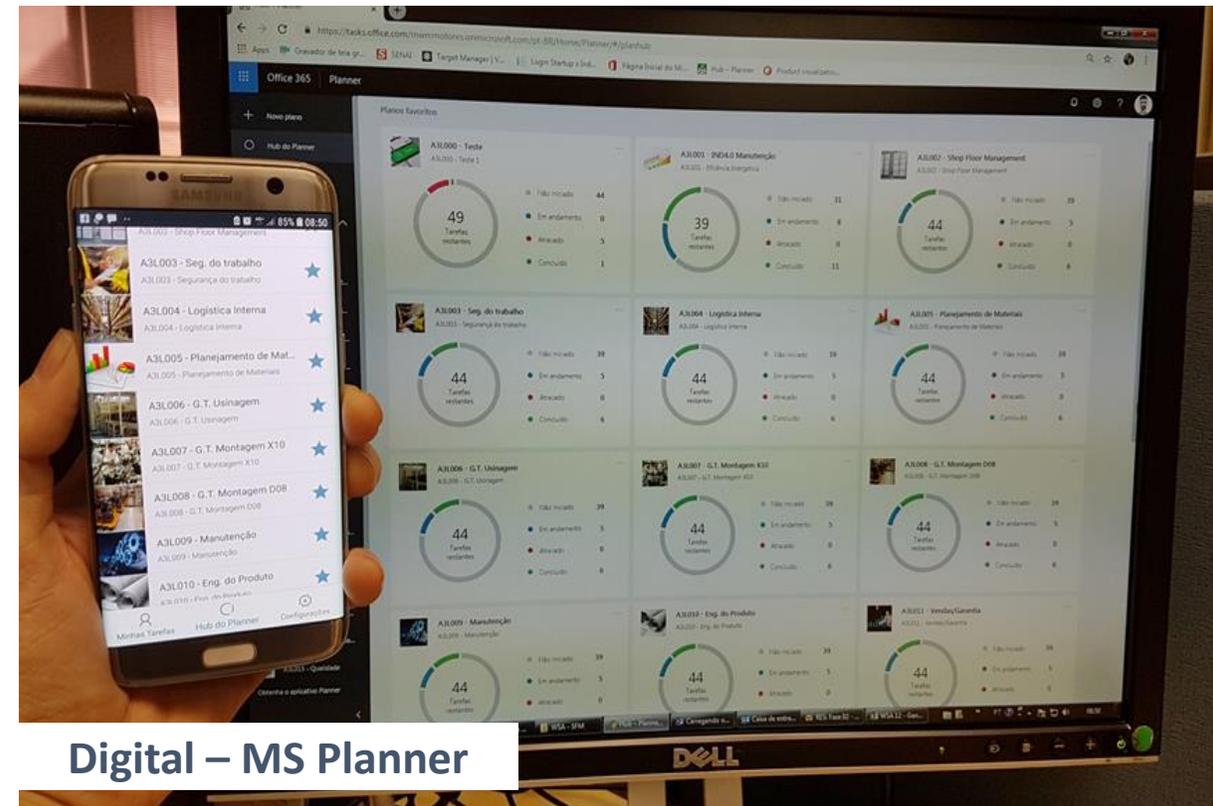


FORMATO A3

Os projetos são estruturados com o conceito de **relatório A3**, com validação incremental de cada etapa. Ferramentas de **gestão visual** são usadas durante todo o processo



War Room – Status



Digital – MS Planner

Fase 1
Teoria

Fase 2
Definição de tema
estratégico

Fase 3
Situação atual

Fase 4
Abordagem
solução

Fase 5
Implementação
de melhorias

Fase 6
Estabilizar
implementação

Fase 7
Padronização e
fechamento

Uma vez concluídos, os Projetos Lean são apresentados em um congresso interno com participação de todos os colaboradores da empresa e avaliação pela alta liderança

Jul/19



Apresentação de 18 projetos A3 de todos os departamentos



Ao final de cada ciclo Lean, uma premiação é distribuída entre os projetos TOP 3

Nov/19



Show Room



Apresentação de 15 projetos A3 de todos os departamentos



Mesmo com restrições covid-19, um novo ciclo de Projetos A3 foi concluído em 2020

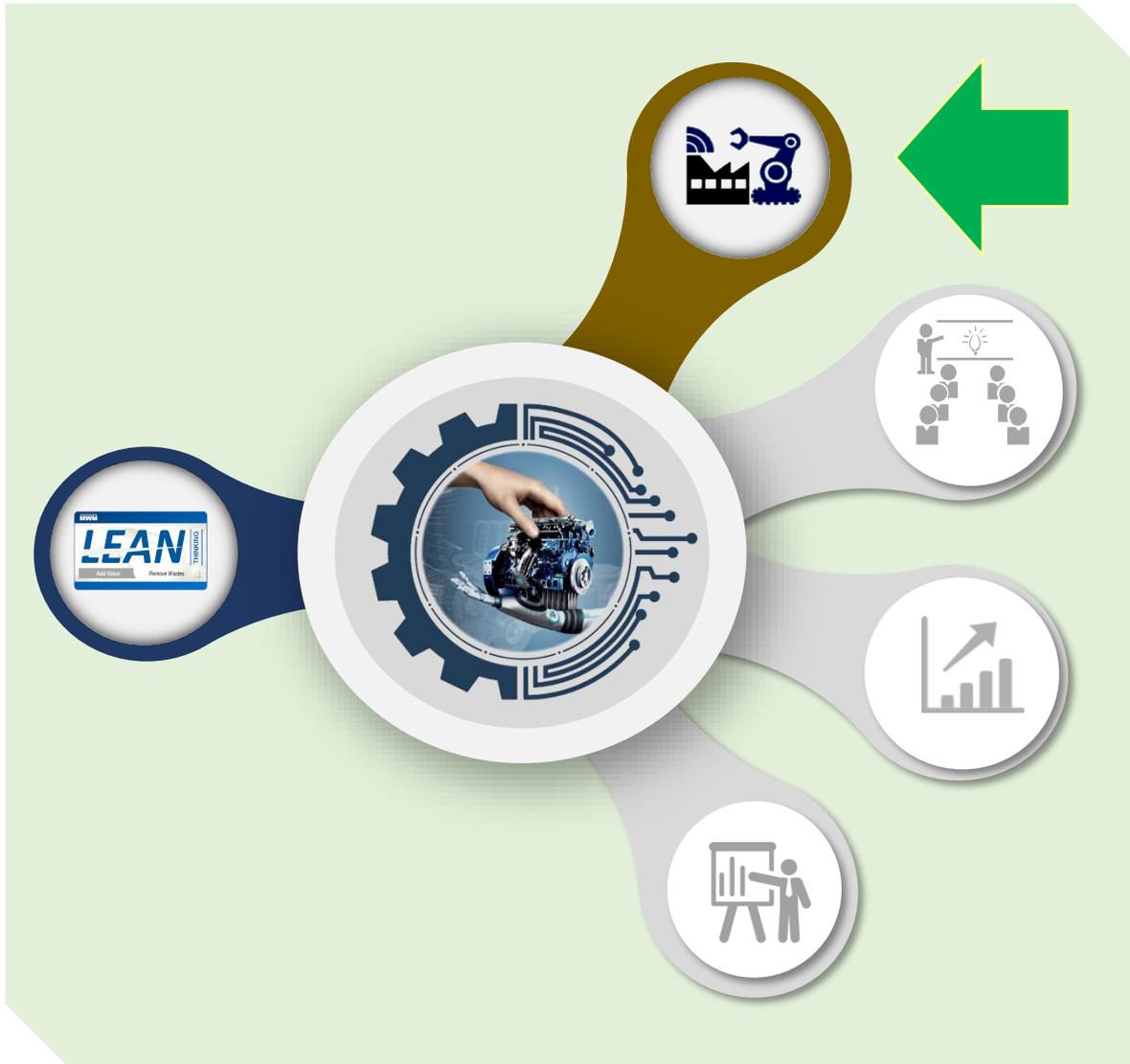
::FY20::

Novo normal = nova abordagem

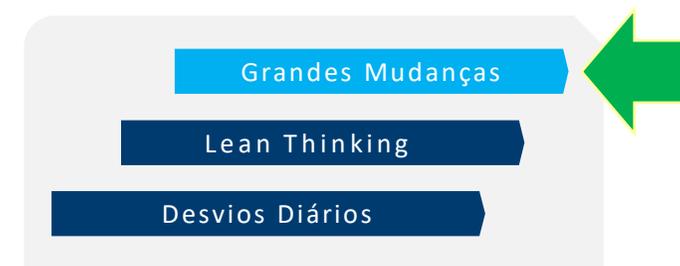


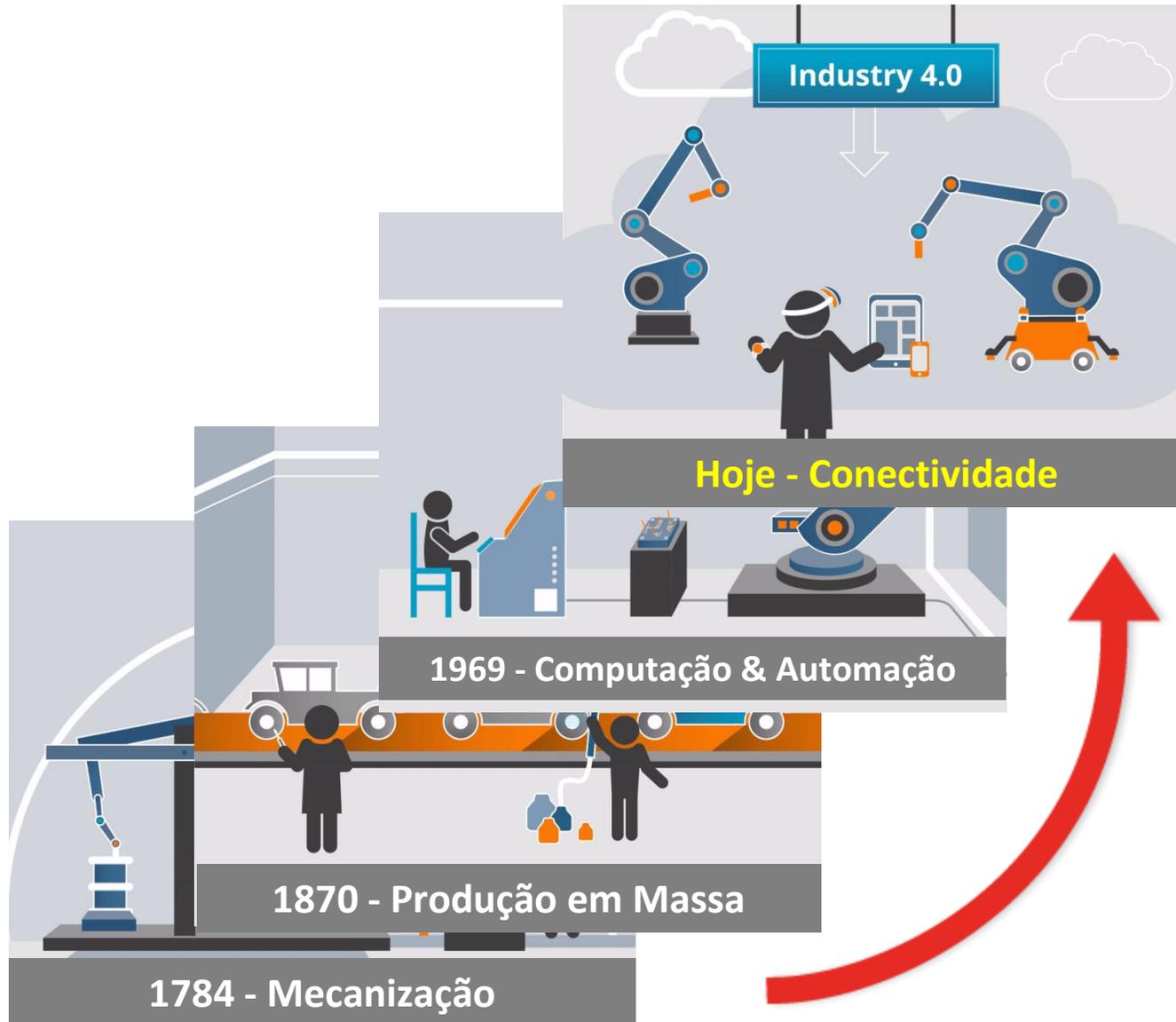
Uso de diferentes plataformas digitais para cada fase





MINDSET PARA A INDÚSTRIA 4.0





Primeiro passo da Indústria 4.0 – Tenha cuidado e não automatize desperdícios

Quatro passos - E.S.P.A.

- Eliminate
- **Simplificar**
- Padronizar
- **Automatizar**

Desp. Evidente (D.E. ●)
Desp. Oculto (D.O. ●)
Agrega valor (A.V. ●)
Indústria 4.0



Comitê de Indústria 4.0 MWM

Time que centraliza iniciativas associadas à INDÚSTRIA 4.0 na empresa. Reuniões 1 vez ao mês



COMITÊ INDÚSTRIA 4.0





INÍCIO: 14h
DURAÇÃO: 60 MIN.

FREQUENCIA: Quinzenal (4 primeiras) e após isso mensal



AGENDA		Departamentos	Representantes	26/11	10/12	22/12	14/01	11/02	11/03	15/04
Abertura e presença:	3 min.	Lean	Osmar Marinho							
Avisos/feedback:	2 min.	EMA	Marco Aurelio Dalo							
Eng. Prod.	3,5 min.	Eng. do Produto (Motores e Geradores)	Wagner Rossi							
TI	3,5 min.	TI	Luciano Martins							
Manutenção	3,5 min.	Manutenção	David Estivam							
Montagem D08 / D26	3,5 min.	Usinagem	Hugo Santos							
Mont. Acteon + Geradores	3,5 min.	Usinagem	Renan Peixoto							
Usinagens	3,5 min.	Montagem Acteon + Geradores	Willians Heleno							
Logística STA	3,5 min.	Montagem Acteon + Geradores	Israel Jacomeli							
CDP Jundiá	3,5 min.	Montagens D08/D26	Eduardo Coelho							
Sist. Manuf.	3,5 min.	Logística STA	Edmir Ruas							
Lean	3,5 min.	Logística STA	Eduvan Borges							
Garantia	3,5 min.	CDP Jundiá	Eduardo Vieira							
RH	3,5 min.	Sist. manufatura	Fernando Venturoso							
Qualidade	3,5 min.	Vendas/Garantia	Durval Graça							
Compras	3,5 min.	RH	Vanessa Menezes							
Compras	3,5 min.	Qualidade								
Fechamento	2,5 min.	Compras								
		Outras áreas								

Pre
 atraso
 Ausência
 Participante não confirmado ou em ferias

Vários cases compartilhados em cada reunião



INICIATIVAS POR DEPARTAMENTO



T	1. Robôs autônomos	2. Simulações	3. Integração de sistemas	4. Internet of things	5. Cybersecurity	6. Cloud computing	7. Manufatura Aditiva	8. IA & BV	9. Big Data	10. Processos Conectados IIoT	11. Mod. de negócios
Montagens D08/D26 (3,5 min.)	Sistema de visão para a verificação do sincronismo da engrenagem do comando de válvulas										
I	Redução do custo e tempo de retrabalho, pois caso ocorra, hoje a falha só é identificada no hot test										
S	Hardware implementado, aguardando integração com o Common Tracking										



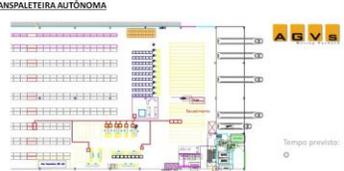





INICIATIVAS POR DEPARTAMENTO



T	1. Robôs autônomos	2. Simulações	3. Integração de sistemas	4. Internet of things	5. Cybersecurity	6. Cloud computing	7. Manufatura Aditiva	8. IA & BV	9. Big Data	10. Processos Conectados IIoT	11. Mod. de negócios
CDP (3,5 min.)	Automatização do transporte interno de peças										
I	Otimização da MO Interna e redução do tempo de ciclo										
S	Estudos em andamento										



INICIATIVAS POR DEPARTAMENTO



T	1. Robôs autônomos	2. Simulações	3. Integração de sistemas	4. Internet of things	5. Cybersecurity	6. Cloud computing	7. Manufatura Aditiva	8. IA & BV	9. Big Data	10. Processos Conectados IIoT	11. Mod. de negócios
Logística STA (3,5 min.)	Montagem de KITS via Web Service e integração de sistemas										
I	Integração com o sistema SAP; geração de dados, controle do chão de fábrica, dados em tempo real										
S	Investimento aprovado, em fase de cotação/desenvolvimento com os fornecedores										

Confeção manual através de ficha



Confeção via tablet





Foco em tecnologias, pessoas e novos modelos de negócios. Priorização realizada com relatórios A3

	1. Robôs Autônomos
	2. Simulações
	3. Integração de sistemas
	4. Internet das coisas
	5. Cybersecurity
	6. Computação em nuvem
	7. Manufatura aditiva
	8. Realidade aumentada e virtual
	9. Big Data
	Pessoas
	Modelo de Negócios



Ícones azuis - PoC & Aplicações básicas



Ícones verdes - Escalabilidade

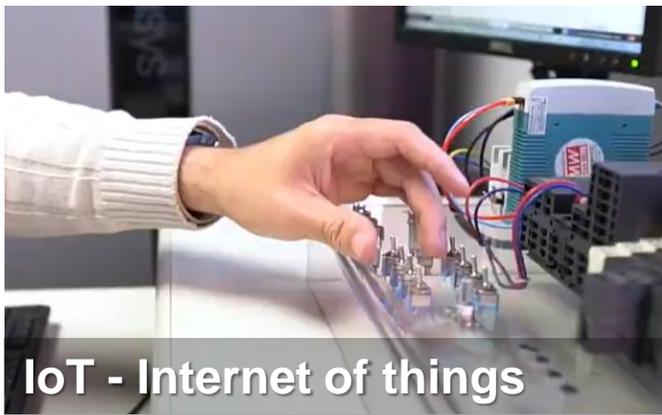


Ícones laranjas – Aplic. Sistêmicas



Vários cases implementados ou em estudo avançado (incluindo em departamentos ADM)

	1. Robôs Autônomos
	2. Simulações
	3. Integração de sistemas
	4. Internet das coisas
	5. Cybersecurity
	6. Computação em nuvem
	7. Manufatura aditiva
	8. Realidade aumentada e virtual
	9. Big Data
	Pessoas
	Modelo de Negócios

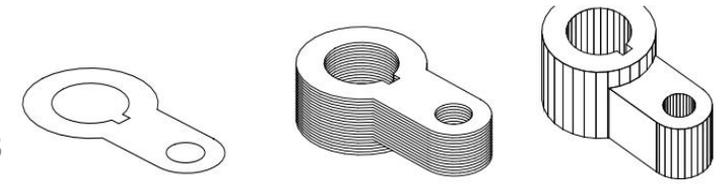


Impressora 3D usada para confecção de dispositivos de montagem, protótipos e pokayokes

	1. Robôs Autônomos
	2. Simulações
	3. Integração de sistemas
	4. Internet das coisas
	5. Cybersecurity
	6. Computação em nuvem
	7. Manufatura aditiva
	8. Realidade aumentada e virtual
	9. Big Data
	Pessoas
	Modelo de Negócios



Conceito FDM :
Fusão e deposição de materiais



Implementação de Robôs Autônomos para atividades de logística interna



1. Robôs Autônomos



2. Simulações



3. Integração de sistemas



4. Internet das coisas



5. Cybersecurity



6. Computação em nuvem



7. Manufatura aditiva



8. Realidade aumentada e virtual



9. Big Data



Pessoas

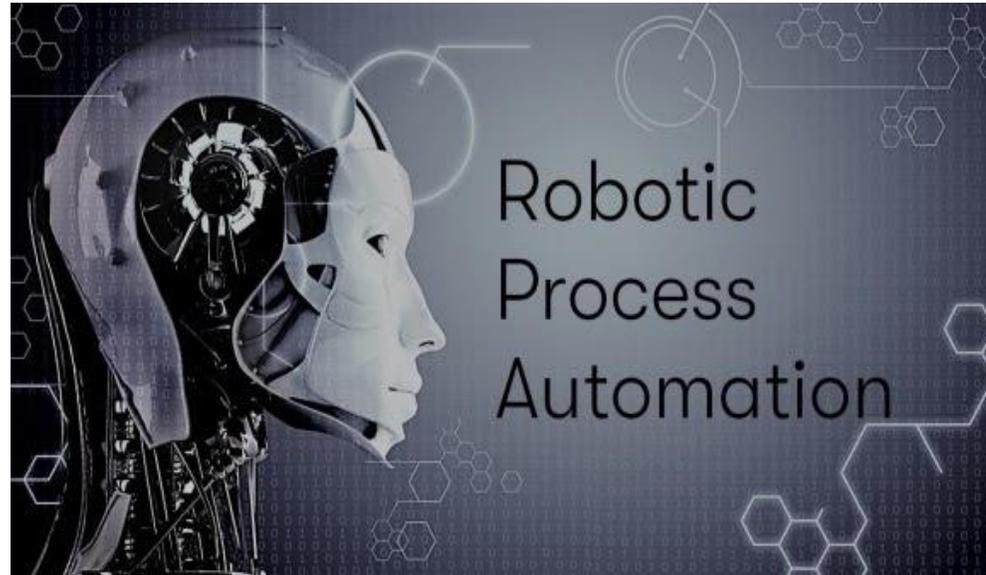


Modelo de Negócios



Implementação de RPA (Robot Process Automation) para tarefas administrativas

	1. Robôs Autônomos
	2. Simulações
	3. Integração de sistemas
	4. Internet das coisas
	5. Cybersecurity
	6. Computação em nuvem
	7. Manufatura aditiva
	8. Realidade aumentada e virtual
	9. Big Data
	Pessoas
	Modelo de Negócios



Principais objetivos desta ferramenta



Reduzir tempos de ciclo do ADM



Reduzir erros



Padronização e rastreabilidade



Aumentar o valor agregado ADM



SIX SIGMA



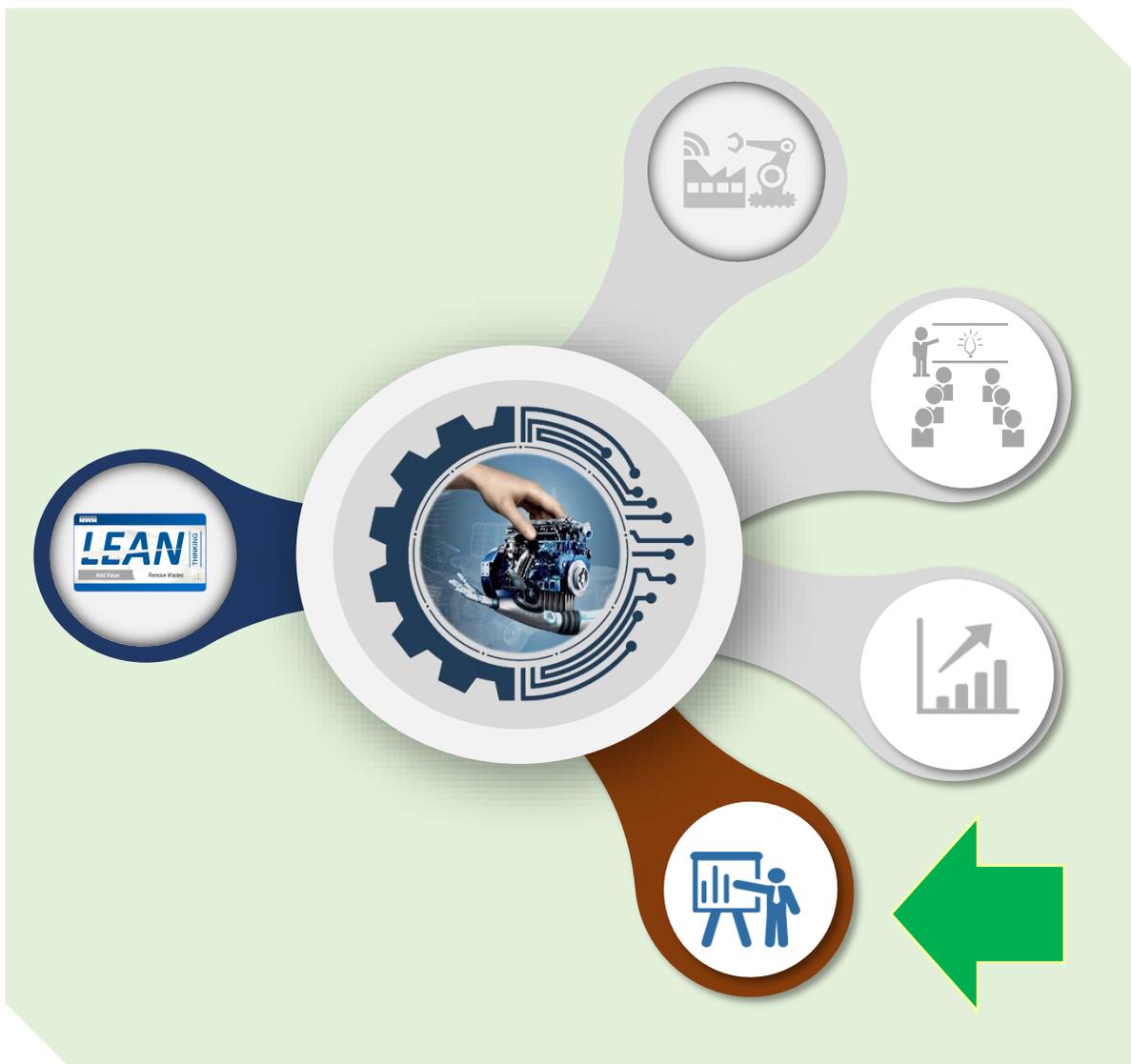
Programa de treinamento: Plataforma On Line para Lean, Six Sigma & Industria 4.0

	1. Robôs Autônomos
	2. Simulações
	3. Integração de sistemas
	4. Internet das coisas
	5. Cybersecurity
	6. Computação em nuvem
	7. Manufatura aditiva
	8. Realidade aumentada e virtual
	9. Big Data
	Pessoas
	Modelo de Negócios

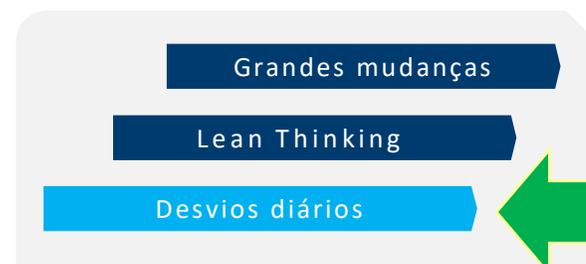


Status: **673** colaboradores já certificados = **4330** horas de treinamento





SHOP FLOOR MANAGEMENT



A mera existência de KPI's em quadros não melhora o desempenho de processos. Os líderes exercem a liderança através da **comunicação regular** que estimula a **resolução de problemas em todos os níveis**



Diretores/Gerentes



Supervisor



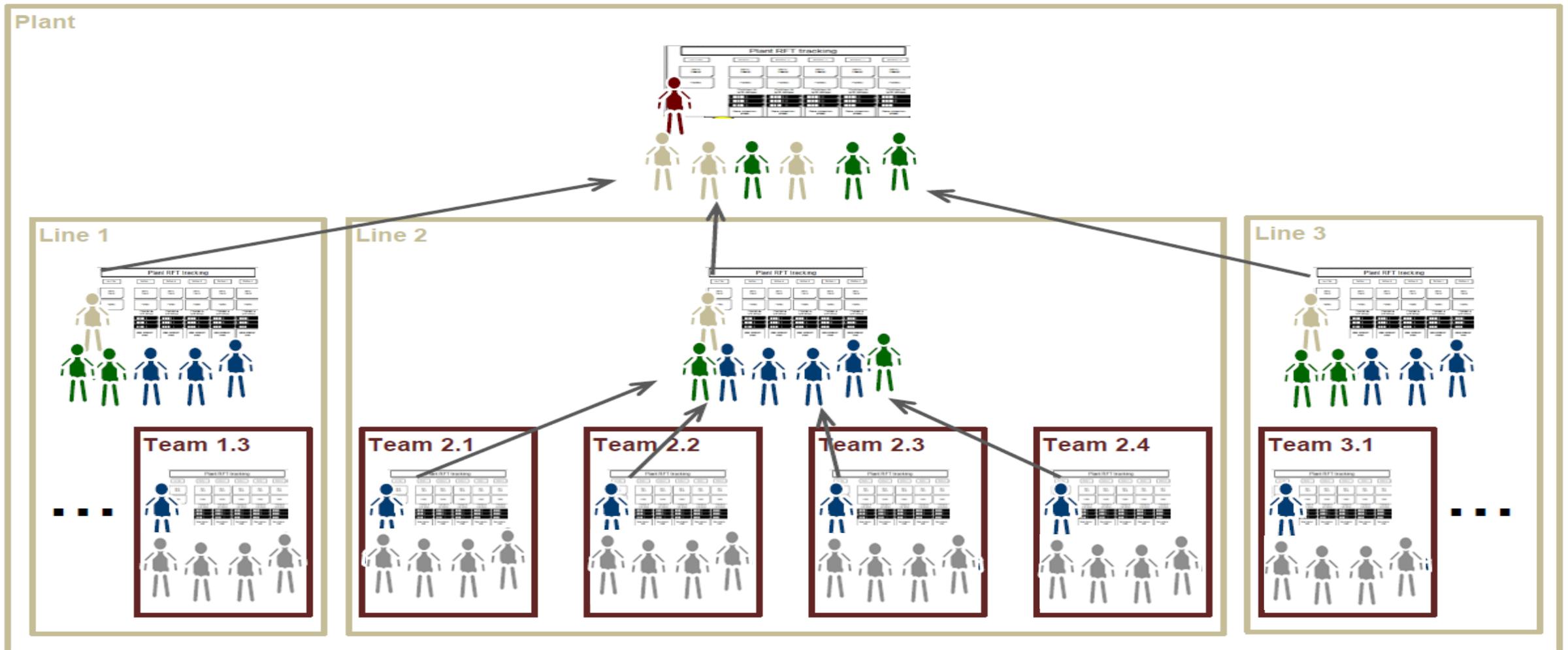
Áreas de suporte



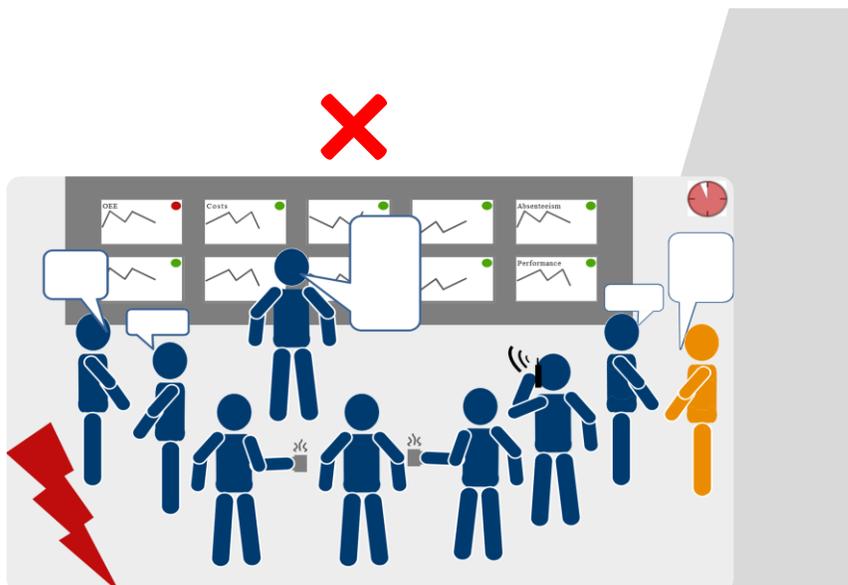
Team Leaders



Operadores

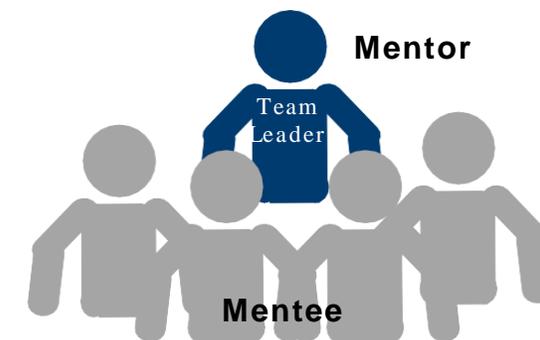


Reuniões de SFM são produtivas: geralmente de **5 a 15 min**. Elas têm uma agenda, regras e um roteiro pré-definido. As pessoas devem **priorizar os principais tópicos** e apenas apresentar os problemas depois de pensar em uma **possível solução**



Informacoes usuais

G	S	Q	P	C	A	T
eral	egurança	ualidade	rodução -Status	ustos	ções	endencias
Agenda  Presença Avisos	Safety  Ações	Grupo 1 Rejeitos Grupo 2 Retrabalho	Produção produção	Hora extra Hora extra Hora extra	Despesas departamentais Despesas de manutenção Ações	Solucao de problemas Taxa de rejeição Hora extra



Total: 56 reuniões diárias, 7 a 12 pessoas/reunião, 100% no GEMBA*

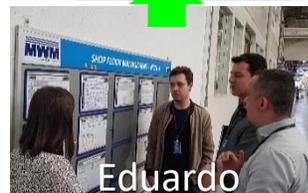
Nível 5
(Ger → Dir)
11:00 – 11:20



Nível 4
(Sup → Ger)
09:45 – 10:00



Braggio



Eduardo



Sidney

Nível 3
(Tec. Op → Sup)
09:00 – 09:10



Nível 2
(Fac → Tec. Op)
08:30 – 08:45



Nível 1
(Op → Fac)
07:30 – 07:35



Linha de Montagem 1

Logística

Usinagem

Linha de Montagem 2

* Devido às restrições do Covid-19 e ao Home Office, alguns níveis ocorrem com uma versão on-line atualmente

CONTEÚDO

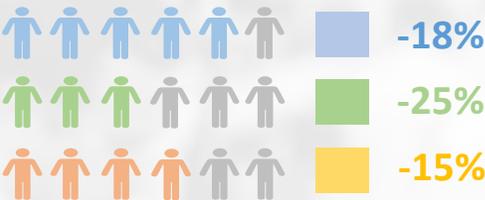
1. MWM MOTORES & GERADORES
2. LEAN THINKING MWM
3. EXPANSÃO: LEAN, SFM & INDÚSTRIA 4.0
- 4. PRINCIPAIS RESULTADOS**
5. PRÓXIMOS PASSOS → OPEX



PRINCIPAIS RESULTADOS – ACUMULADO 7 ANOS



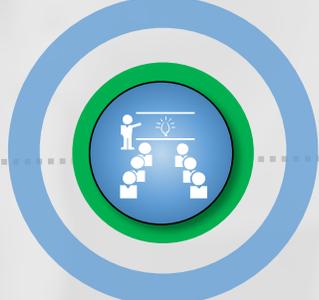
Produtividade
+ 23,3%



Densidade de mão de obra
- 19,4%

Projetos A3
(Desde 2019)

-214.100
Papel impresso/ano
-1,9 ton
Borra de tinta/ano



- Montagem
- Usinagem
- Logística

Valor Agregado
+ 10,6%



Lead Time ADM WIP ADM
- 51,7% **- 38,8%**

-36.000
Kwh/ano

-7.560
Litros de diesel/ano

Manufatura
Logística & ADM

82 workshops + 52 Projetos A3 = 134



Publicações e Reconhecimentos



2015

2016

2017

2018

2019

2020

Mérito em Gestão do Conhecimento

2 artigos publicados pela SAE
(1 artigo apresentado no congresso)

Vencedor do Mérito em Gestão da Inovação
(Case Lean Manufacturing)

Vencedor do Mérito em Gestão da Inovação
(Case Lean Administrativo)

Premio Rei
(Case ADM – CDP Jundiai)
+
Artigo publicado pela SAE
(Case Logística - Apresentado no congresso)

Melhor A3
Lean Digital Summit
+
Artigo publicado pela SAE
(Case: Lean & I4.0 - Presented)

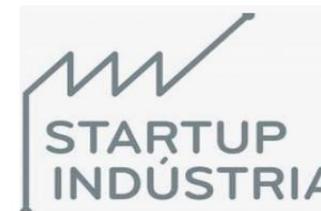
Prêmio Rei
(Case Ind40 - AMR)
Innovation Awards
(Conexão com Start ups)
Prêmio Kaizen
(3rd lugar nacional)



Os avanços com a indústria 4.0 promovem o acesso natural a diferentes consultorias, instituições de ensino, clientes, fornecedores, Start Ups e até mesmo ao governo. Esse ecossistema suporta o Roadmap MWM



Aprovação em 3 editais do governo



R\$160.000

Nenhuma contrapartida



R\$2.4 mi

Contrapartida MWM: 40,5%



R\$300.000

Nenhuma contrapartida



Obrigado!!

✓ Segurança
✓ Qualidade
✓ Produtividade

COMUNICAÇÃO E TREINAMENTO

MWM

LEAN

THINKING

Add Value

Remove Wastes

:: São Paulo, 202 ::