

Aplicações da Manufatura Digital no Desenvolvimento Industrial

Fábio Martins Fernandes

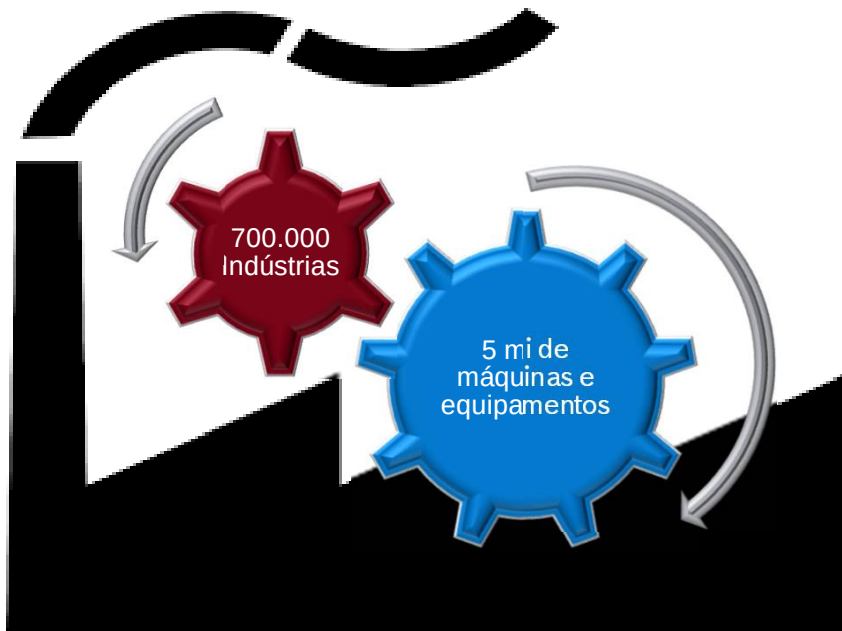


BOSCH

rexroth
A Bosch Company

**BOSCH****rexroth**
A Bosch Company

Indústria Brasileira



Característica da manufatura no Brasil

- Máquinas com tempo médio de uso de 15-20 anos
- Maior parte da rede de fornecimento é formada por pequenas e médias empresas
- Baixo nível de automação com grande percentual do uso de montagens manuais



BOSCH

rexroth
A Bosch Company

Mercado Brasileiro – Brownfield

Característica:



Manufatura digital: Desafios & Chances - Brasil



**Estudo BNDES
Mackinsey- 2017**

**IMPACTO NA ECONOMIA
BRASILEIRA**

DE

**50 A 200 BILHÕES DE
DOLARES**

1) Source: DESAFIOS PARA INDÚSTRIA 4.0 NO BRASIL – CNI 2016



automobile &
-parts



machine
building



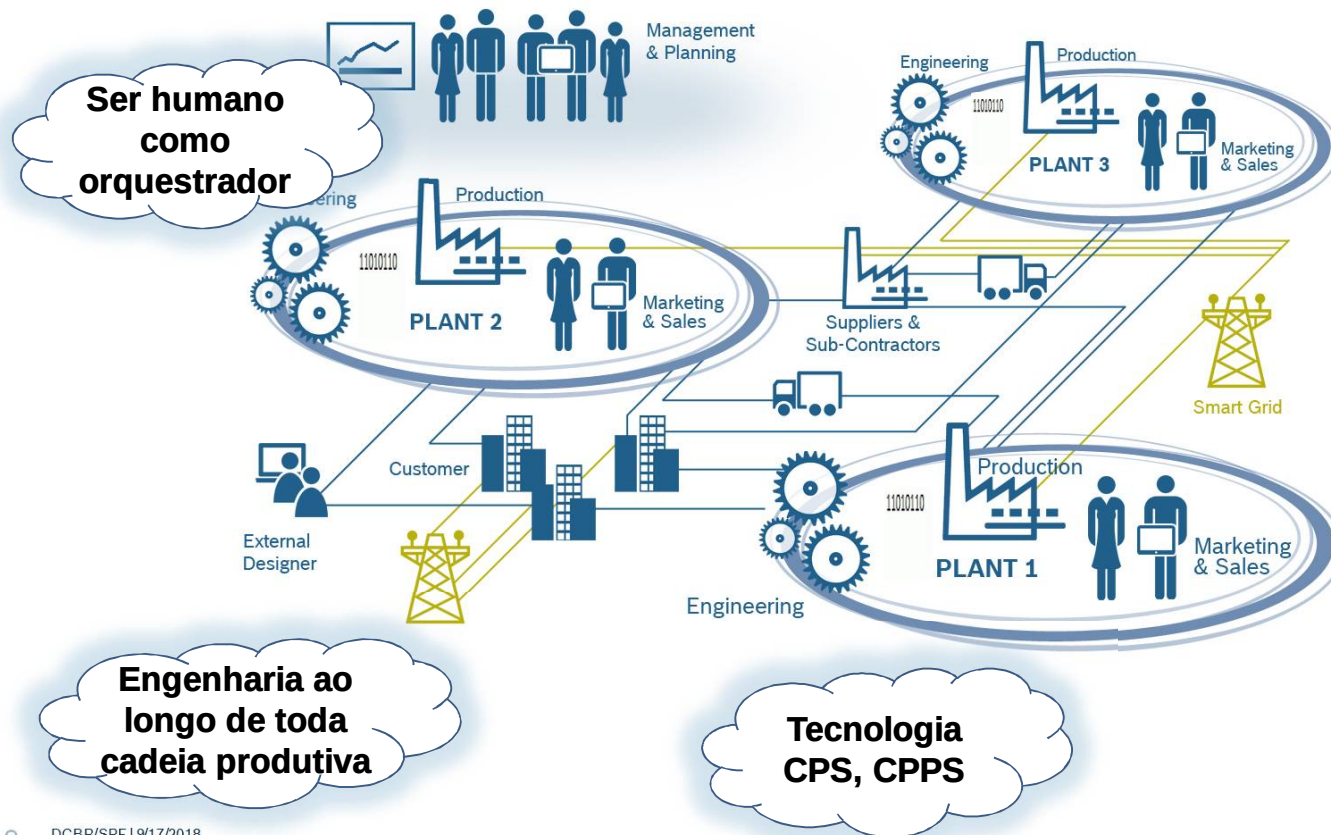
electrical
equipment



BOSCH

rexroth
A Bosch Company

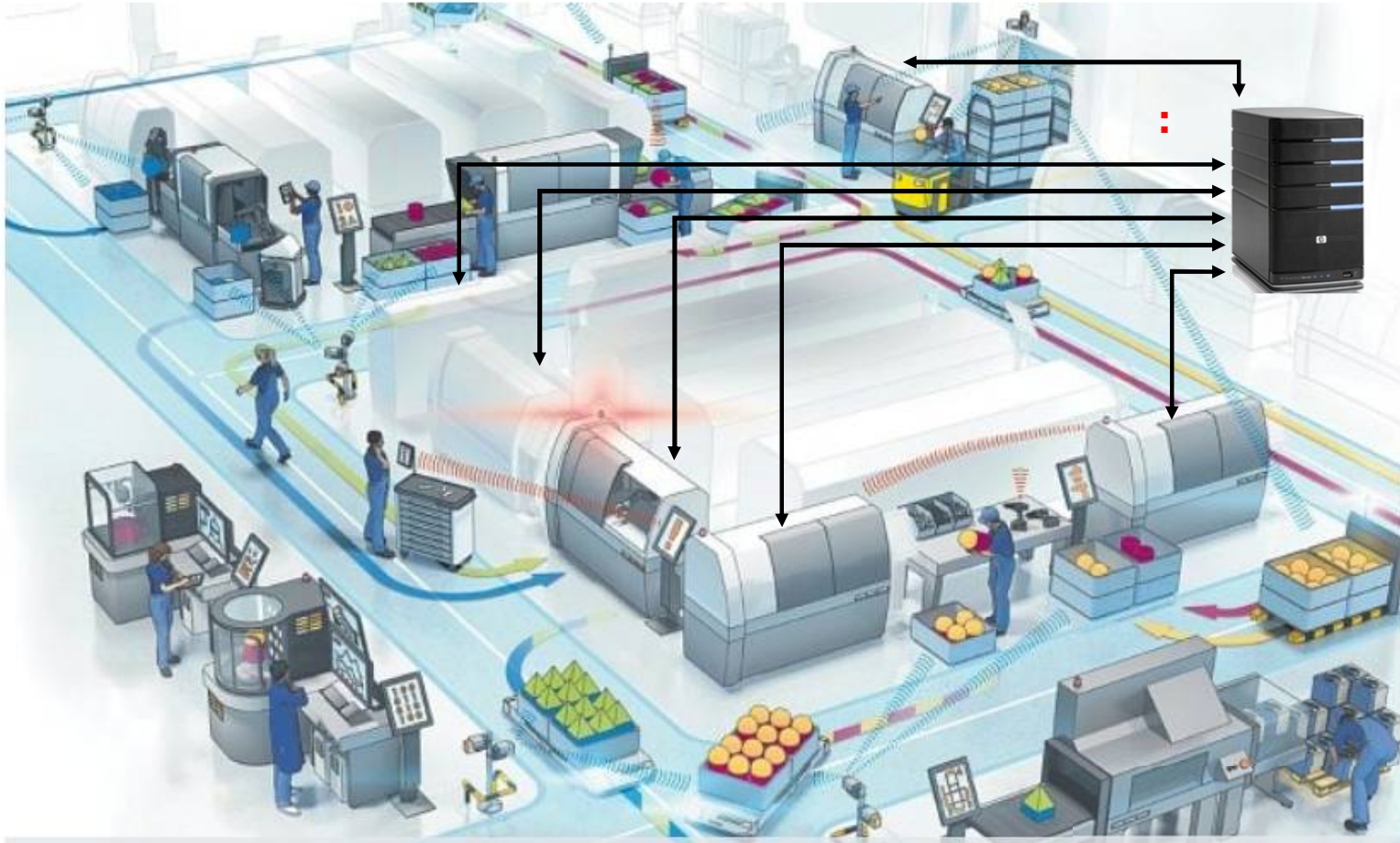
Manufatura Digital - Fluxo de Valor



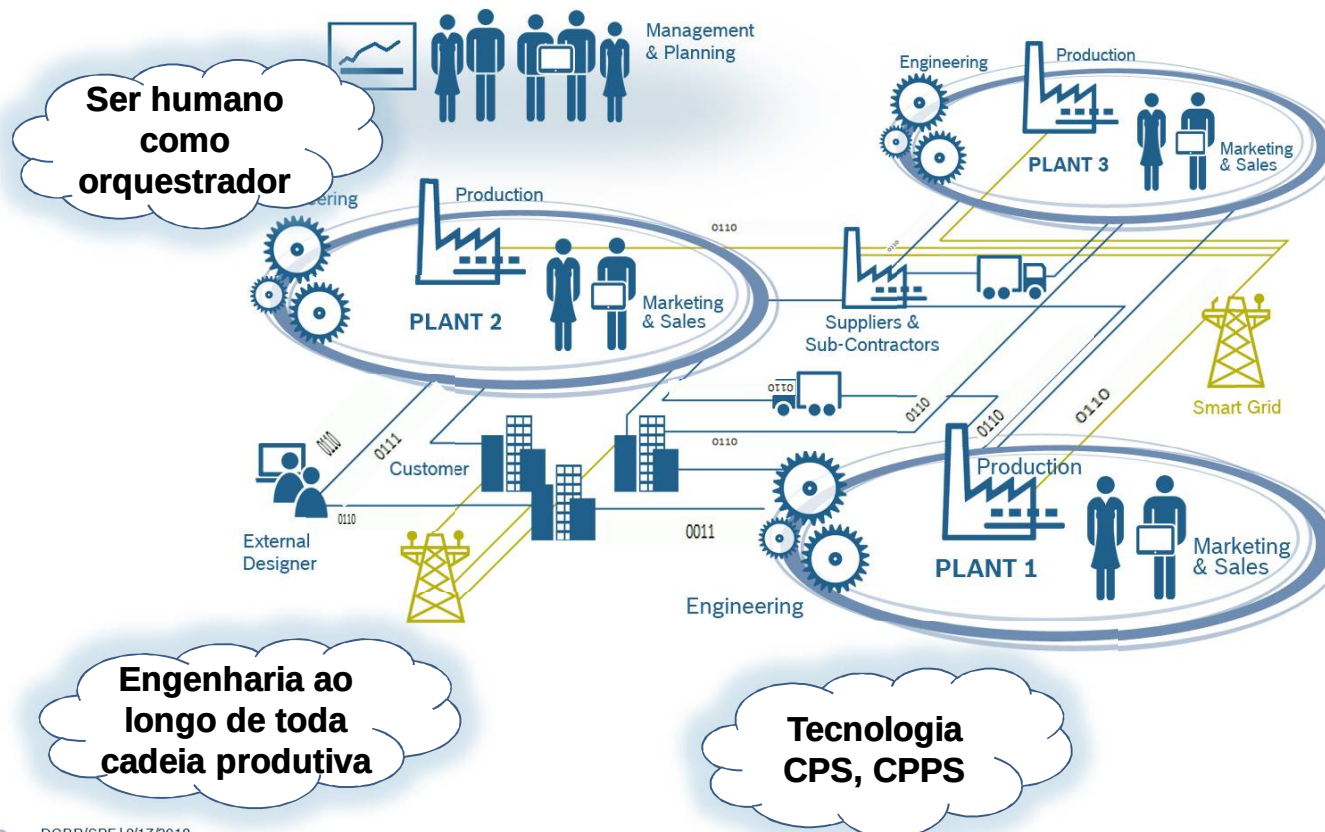
BOSCH

rexroth
A Bosch Company

Manufatura Digital - Fluxo de Valor



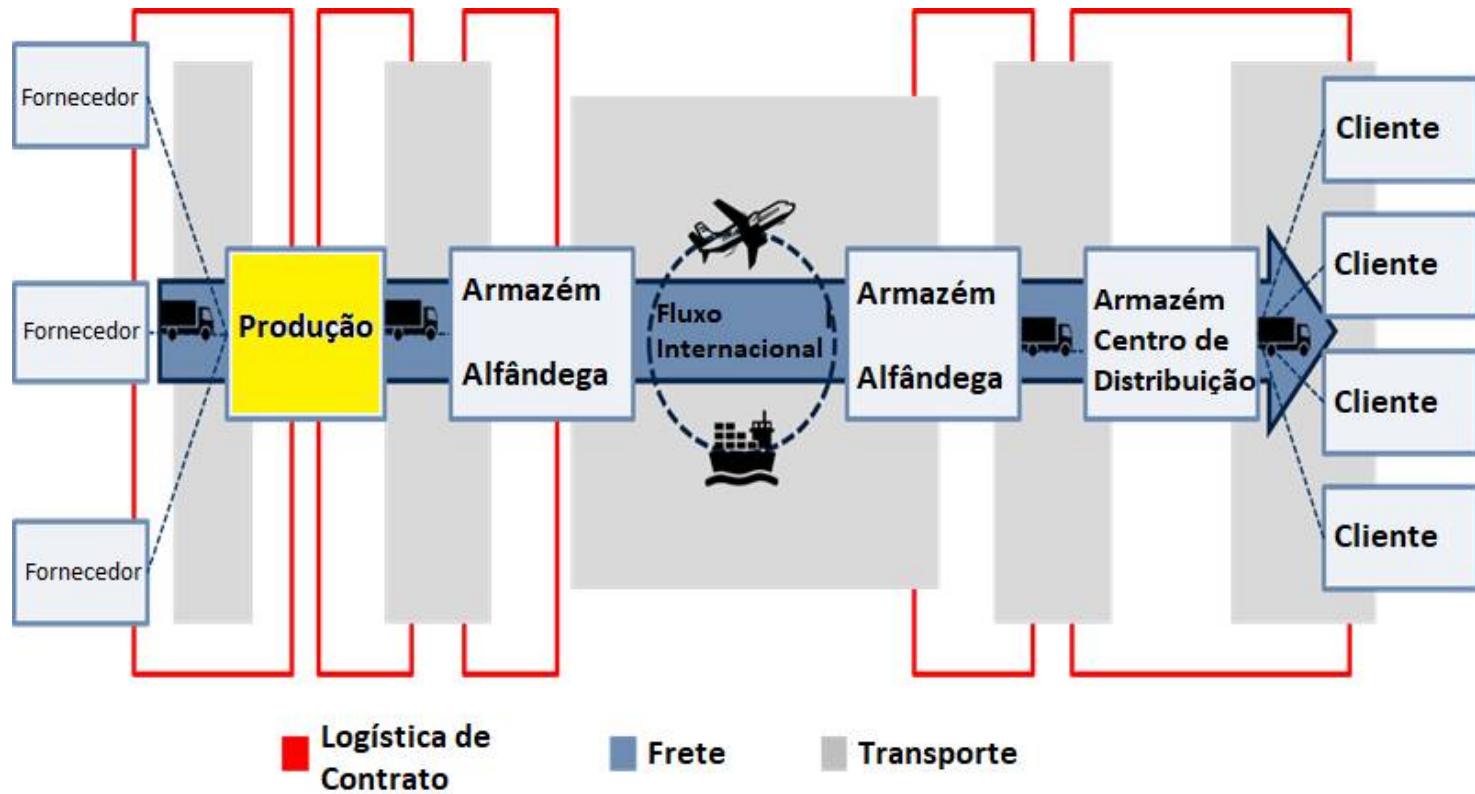
Manufatura Digital - Fluxo de Valor



BOSCH

rexroth
A Bosch Company

Manufatura Digital - Fluxo de Valor



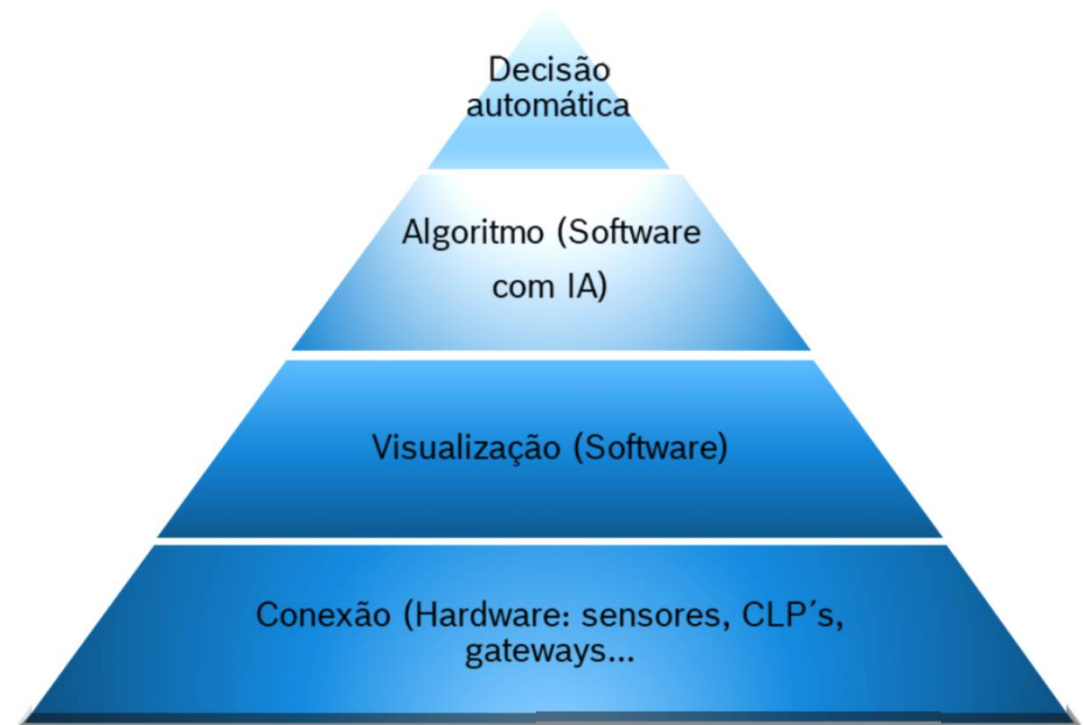
BOSCH

rexroth
A Bosch Company

Manufatura Digital – “Produção Conectada”



Manufatura Digital - Brasil



BOSCH

rexroth
A Bosch Company

Manufatura Digital – Projeto Piloto



BOSCH

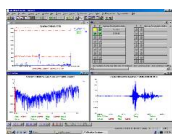
rexroth
A Bosch Company

Manufatura Digital – Projeto Piloto

Etapas de Implementação



Etapa 4- Software de Inteligência Cognitiva



Etapa 3 – Data Mining, Software de Inteligência Artificial para machine learning, manutenção preditiva e adaptativa.

Start: 01.18



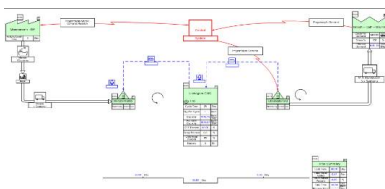
Etapa 2 – Implementação de condition monitoring SW (MESOpcon – BCI)

Done: 01.18



Etapa 1 – Sensorização das máquinas com hardware externo e produtos do Grupo Bosch. Sensores: Corrente, temperature, IoT Gateway, XDK e outros definidos sob demanda.

Done: 12.17



Etapa 0 – Manufatura Enxuta , Lean Manufacturing com foco em I4.0

Done: 07.17



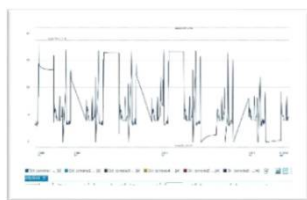
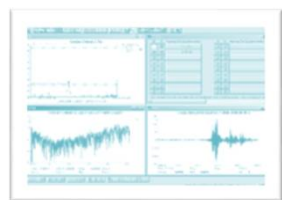
BOSCH

rexroth
A Bosch Company

Manufatura Digital – Inteligência Artificial

Inteligência Artificial Roadmap

- 1st - Detectar problemas nas máquinas + aviso antecipado para manutenção preditiva.
- 2nd - Otimizar o processo (melhoria no tempo de ciclo + produtividade).
- 3rd - Detectar problemas no ferramental / peças + aviso antecipado para interação de processos.



Instrumentação máquina
- Aquisição de Sinais

Coleta de Dados / Validação

- Sample rate
- Remover ruídos

I.A. entendendo o problema

O que é normal ou anormal?

“x” Brains – um para cada sinal vital / caracterisitca

Quais são os alarmes corretos e os limites de erros?

1 Brain para cada máquina – atodos sinais vitais.

Qual é a correlação entre todas as medições?

1 Brain para o processo – todos os sinais e todas as máquinas.

Qual é o processo ótimo?



BOSCH

rexroth
A Bosch Company

Manufatura digital - Ganhos



Cycle	KPI	Starting base	1Q	2Q	3Q	4Q	Target Dec.18	PDCA Dec.18	Gain Sbx4Q
1st	OEE (%)	78,5	75,1	83,8	92,3	90,3	90,0	●	15%
	Maintenance Costs ² (BRL/100pcs)	10,0	8,0	7,5	7,3			●	34%
2nd	Cycle Time (Sec/pcs)	25,4	24,6	24,2	23,7	23,7	21,5	●	7%
	Labor Cost (BRL/100pcs)	13,0	14,2					●	35%
3rd	Internal Defect Rate (PPM)	10.000			4.230	4.510	7.337	●	55%
	Tooling Cost (BRL/100pcs)				4,2	4,7	2,6	●	--
	Production (pcs)	185.500	272.367	221.386	231.407	194.641			

Machine Learning

Condition Monitoring

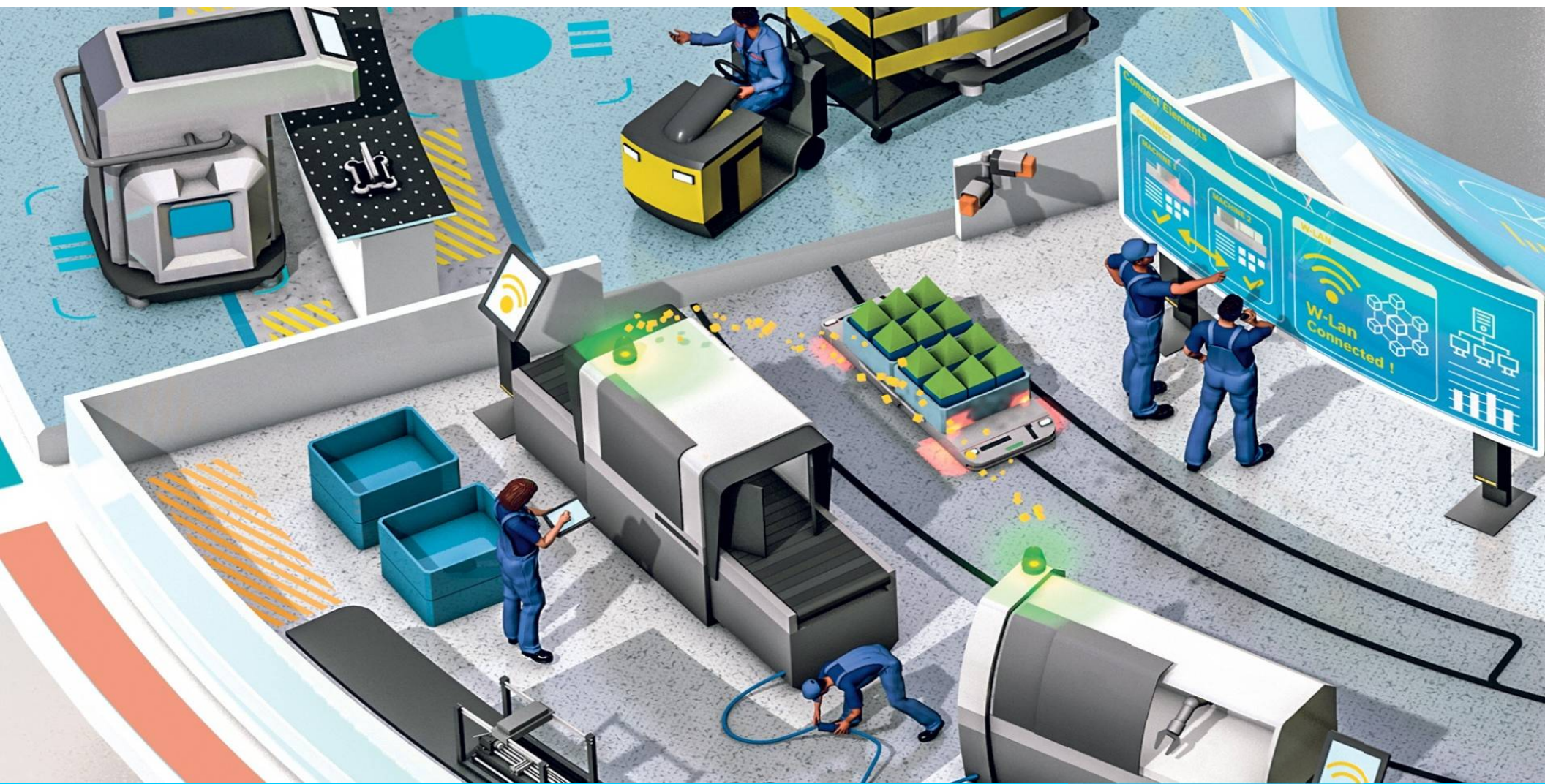
Lean & Continuous Improvement

Overall KPI improvements and good stabilization of OEE in the level of 90%
Machine learning as focus for the 2nd year project

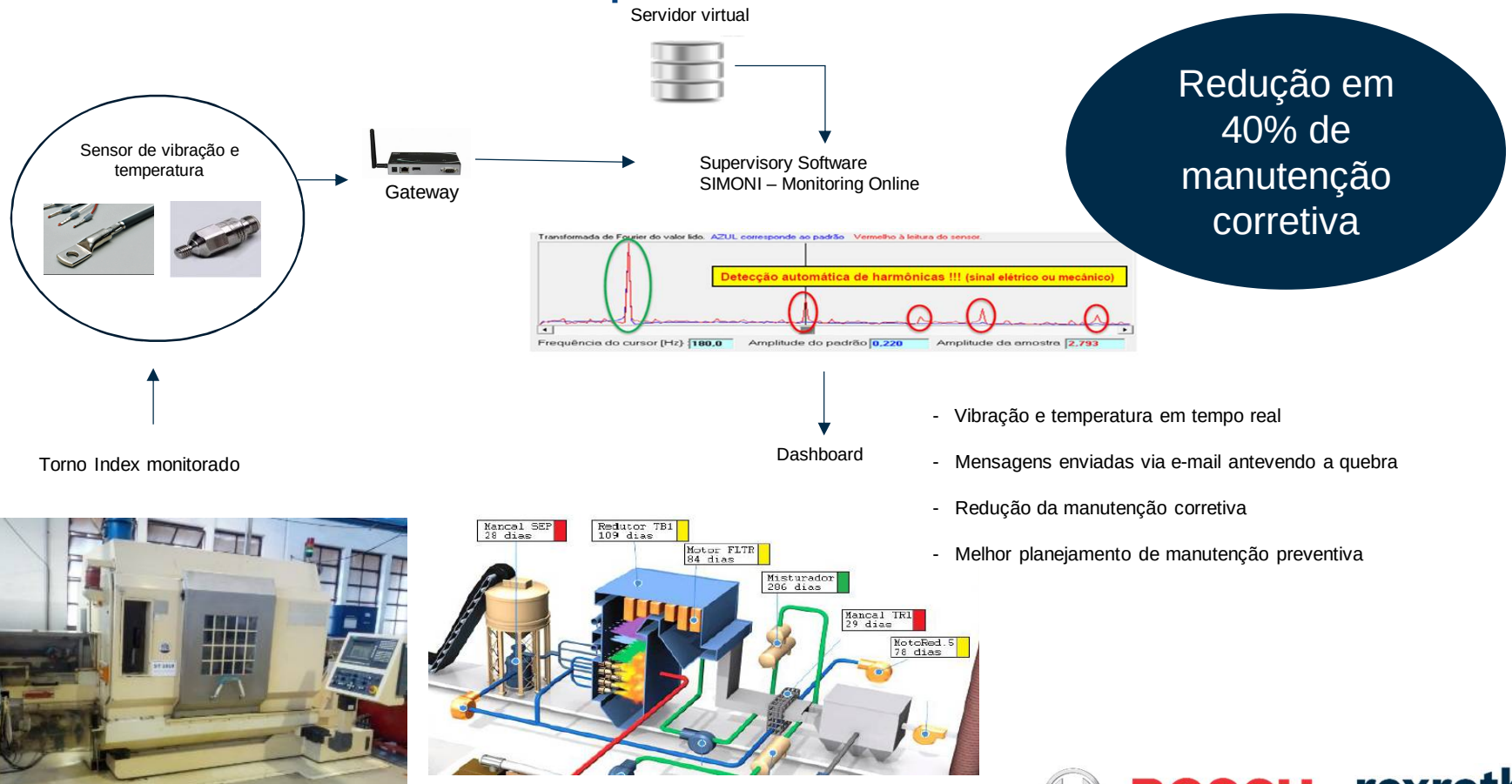


BOSCH

rexroth
A Bosch Company



Preditiva On Line – Bosch Campinas



- Vibração e temperatura em tempo real
- Mensagens enviadas via e-mail antevendo a quebra
- Redução da manutenção corretiva
- Melhor planejamento de manutenção preventiva



BOSCH

rexroth
A Bosch Company

Monitoramento de vida útil da ferramenta

Coletor de dados
instalado na máquina



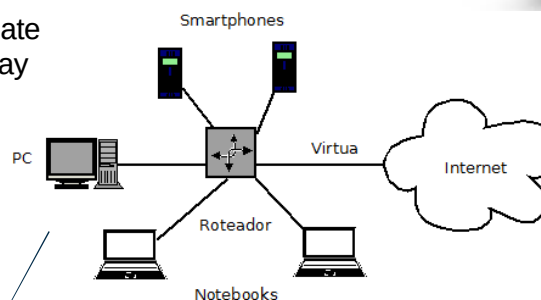
Sensor instalado
na ferramenta



Gate
way



Data cloud



Dashboard



- Gerenciamento do tempo de ciclo;
- Quantidade de peças produzidas;
- Tempo de utilização da ferramenta;
- Monitoramento do tempo das pequenas paradas;
- Manutenção preventiva baseada na quantidade de peças produzidas
- Check-list de manutenção preventiva on-line

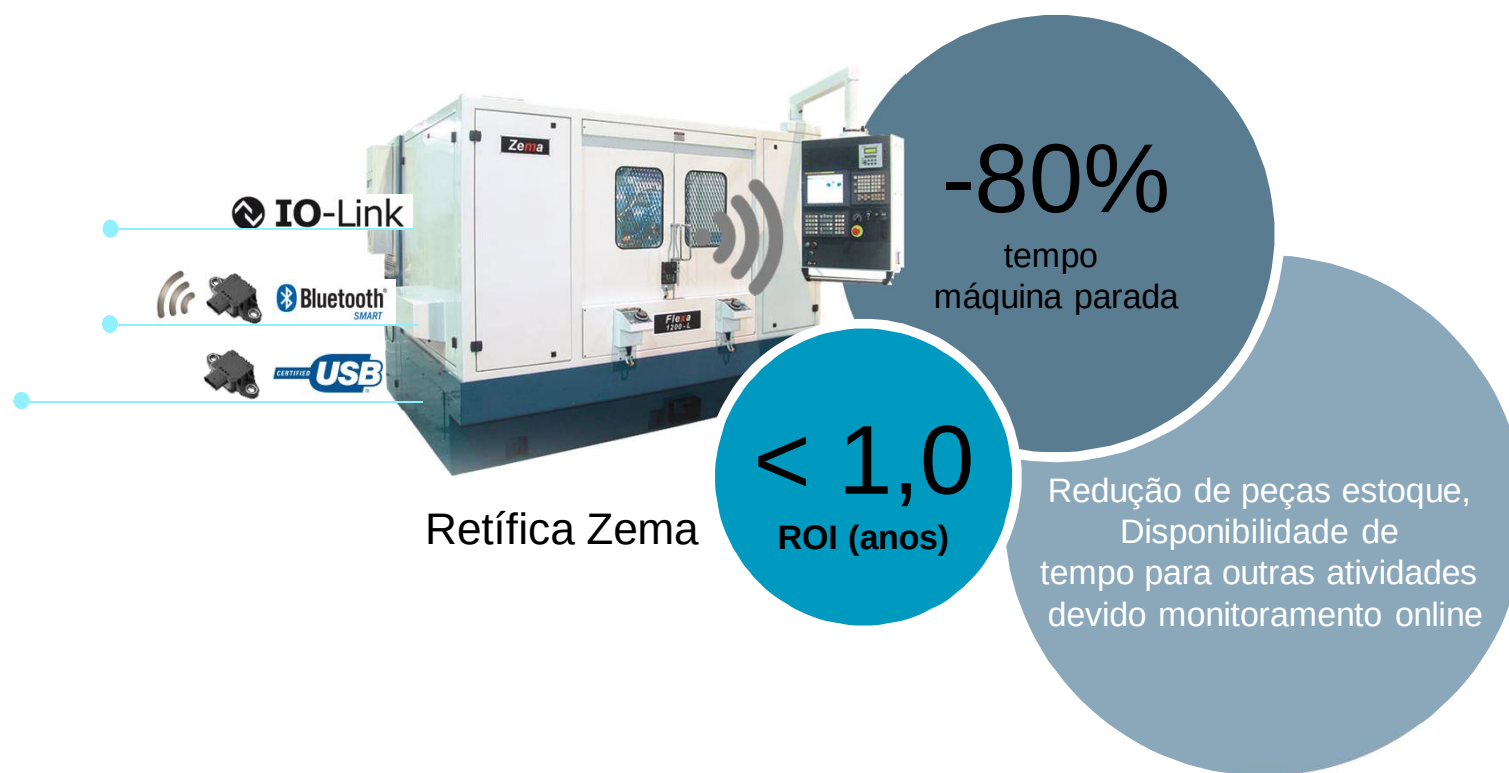
Redução 10% em
custo de
ferramenta



BOSCH

rexroth
A Bosch Company

Manutenção Preditiva – Bosch Rexroth - Pomerode



Factory of the Future Prateleira I4.0

OBRIGADO!

Fábio Fernandes

fabio.fernandes@boschrexroth.com.br

tel 11 9 8536 8894



BOSCH

rexroth
Bosch Company