

PILAR JIDŌKA (AutoNOmação)

Automação a Serviço da AUTONOMIA

UNINASSAU – Recife - PE
LIVE ZOOM 30/JUN/20

Paulo GHINATO, Ph.D.
CEO/Senior Consultant
Lean Way Consulting

Web:
Whatsapp:
Instagram:
E-mail:

www.leanway.com.br
11 96455 0773
@ghinatopaulo
ghinato@leanway.com.br

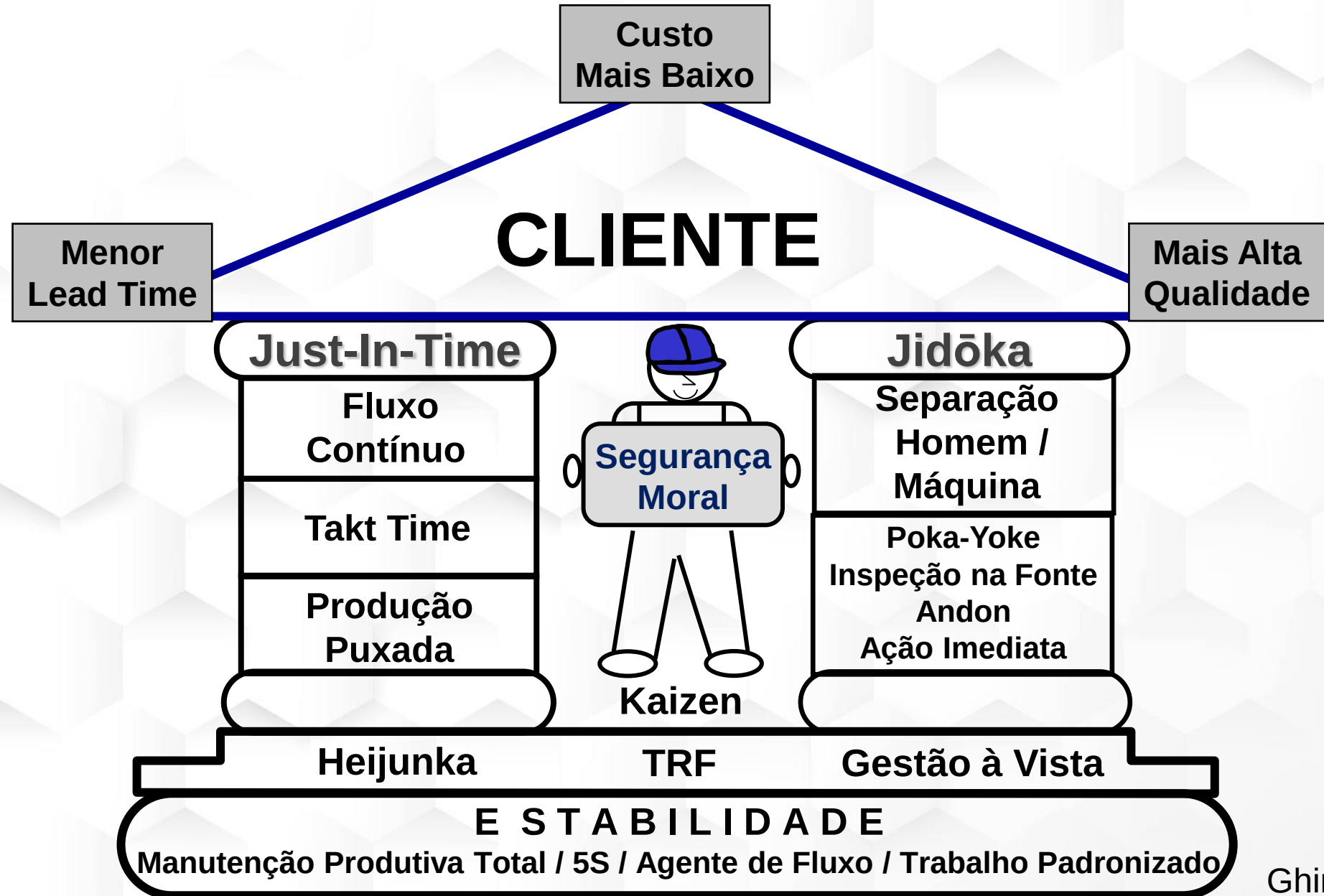


Quem conhece, CONFIA

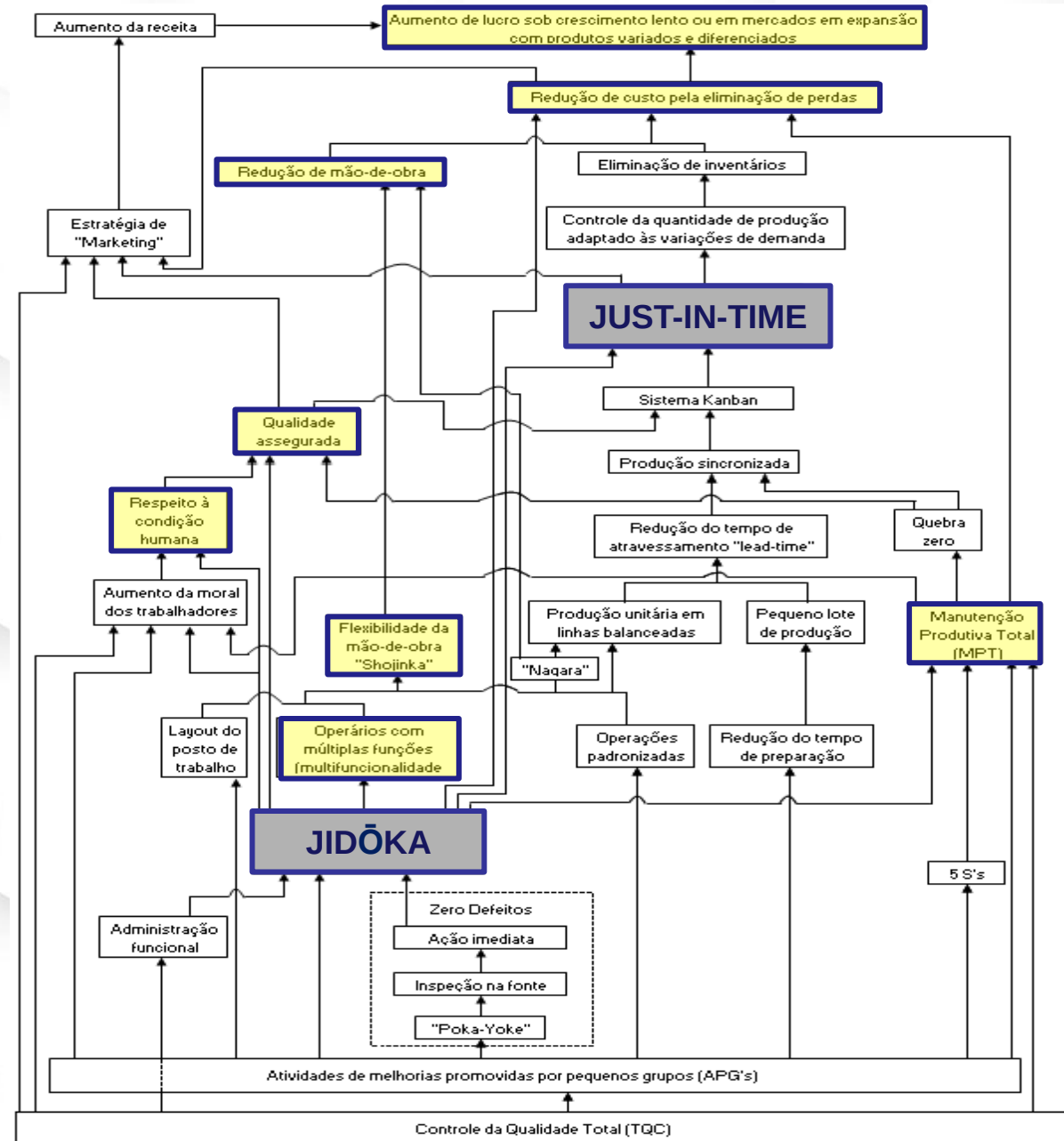
Em 18 Anos: > 300 Projetos; 100 Clientes; 14 Países



Uma Representação do Sistema LEAN

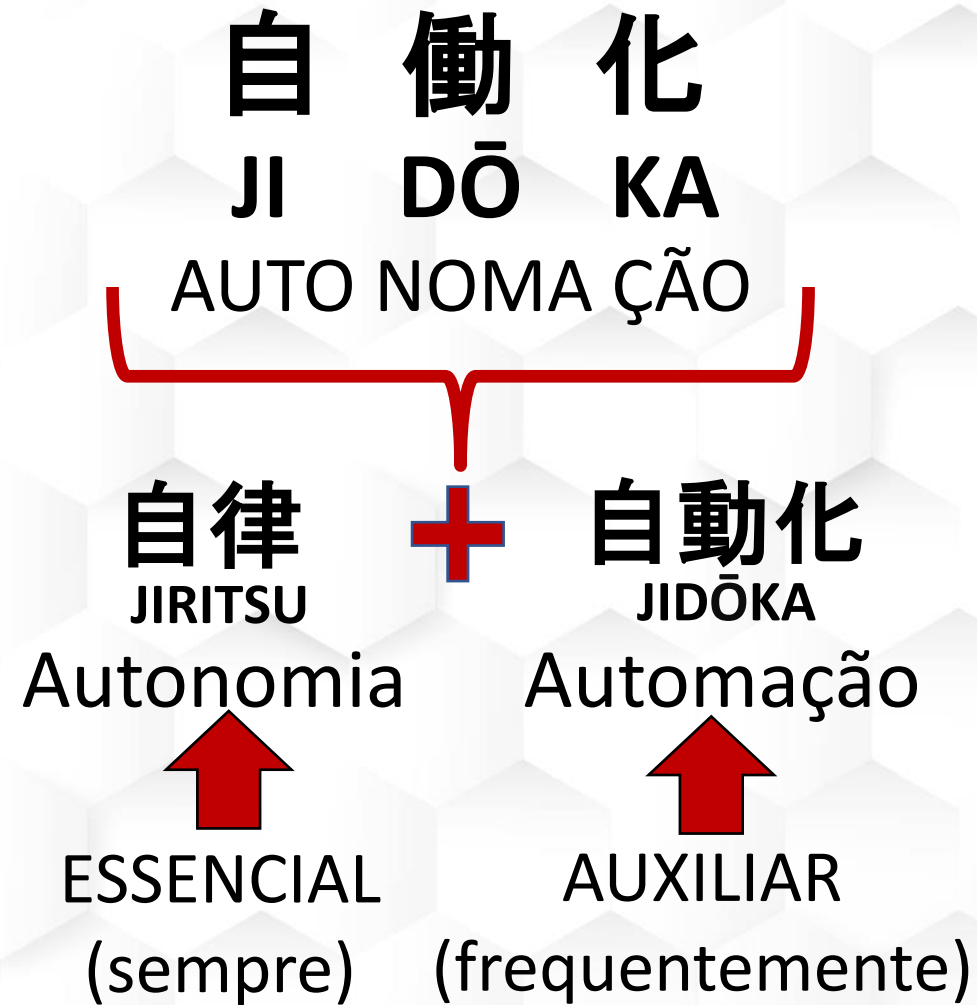


Uma Representação do Sistema LEAN



JIDŌKA consiste em conceder (transferir) **AUTONOMIA** à máquina ou ao operador para identificar a ocorrência da “**anormalidade**” e **ATUAR** (sinalizando e/ou paralisando) sobre o processo.

O conceito de **autonomação** tem muito mais identidade com a idéia de **autonomia** do que com **automação**.



A Relação Homem-Máquina

Tipo de Atividade Estágio		Trabalho Manual				Trabalho Intelectual	
		Operações Essenciais		Operações Auxiliares		Outros Sistemas	
		Processamento	Alimentação	Fixação /remoção	Acionamento da máquina	Detecção de Anormalidades	Solução
1	Operação manual	Homem	Homem	Homem	Homem	Homem	Homem
2	Alimentação manual e processamento automático	Máquina	Homem	Homem	Homem	Homem	Homem
3	Alimentação e processamento automático	Máquina	Máquina	Homem	Homem	Homem	Homem
4	Semi-automação	Máquina	Máquina	Máquina	Máquina	Homem	Homem
5	Jidōka Automação com toque humano	Máquina	Máquina	Máquina	Máquina	Máquina	Homem
6	Plena automação	Máquina	Máquina	Máquina	Máquina	Máquina	Máquina

A Relação Homem-Máquina

Tipo de Atividade Estágio		Trabalho Manual				Trabalho Intelectual	
		Operações Essenciais		Operações Auxiliares		Sistema TOYOTA	
		Processamento	Alimentação	Fixação /remoção	Acionamento da máquina	Detecção de Anormalidades	Solução
1	Operação manual	Homem	Homem	Homem	Homem	Homem	Homem
2	Alimentação manual e processamento automático	Máquina	Homem	Homem	Homem	Homem	Homem
3	Alimentação e processamento automático	Máquina	Máquina	Homem	Homem	Máquina	Homem
4	Semi-automação	Máquina	Máquina	Máquina	Máquina	Máquina	Homem
5	Jidōka Automação com toque humano	Máquina	Máquina	Máquina	Máquina	Máquina	Homem
6	Plena automação	Máquina	Máquina	Máquina	Máquina	Máquina	Máquina

ANORMALIDADE: DEFEITO ou ERRO

Defeito: Distanciamento de uma característica de qualidade de seu nível ou estado desejado que ocorre com uma severidade suficiente para levar um produto ou serviço a **não satisfazer requisitos de uso** normalmente desejados ou razoavelmente previsíveis.

Erro: Execução imperfeita de alguma atividade, capaz de gerar dano ao objeto, aos fatores de produção ou ao planejamento do fluxo de atividades.

Tipos de erros humanos

- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| 1. Esquecimento | 6. Distração |
| 2. Falta Entendimento | 7. Lentidão |
| 3. Má Interpretação (Identificação) | 8. Falta de Padrão |
| 4. Inexperiência | 9. Inesperado |
| 5. Desobediência | 10. Intencional |

**Erro é um
Defeito em
Potencial!!!**

Inspeção - Métodos

- ✓ **Inspeção por Julgamento:** Classifica os produtos como não-defeituosos ou defeituosos;
- ✓ **Inspeção Informativa:** Transmite informações relativas ao defeito detectado ao responsável pelo processo;
 1. Controle Estatístico da Qualidade (CEQ)
 2. Sistema de Inspeção Sucessiva (SIS)
 3. Sistema de Autoinspeção (SAI)
- ✓ **Inspeção na Fonte:** Foco na origem do defeito.

POKA-YOKE é um mecanismo de detecção de “anormalidade” (à prova de falhas) aplicado de maneira a impedir a propagação da “falha”

Poka-Yoke + Inspeção na Fonte

Detecção
de **Erros**

**Zero
Defeitos**

Poka-Yoke + Auto-inspeção

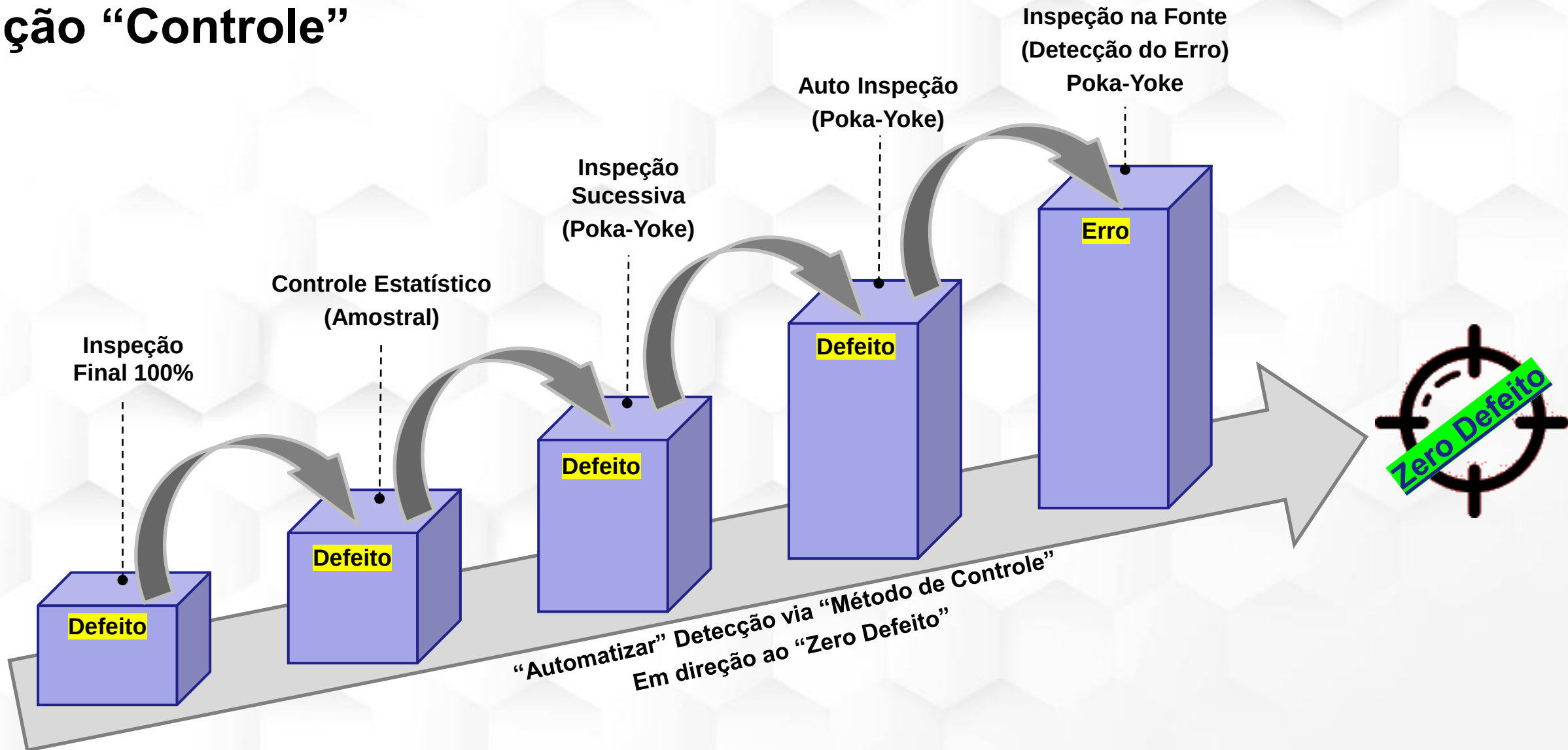
Detecção
de **Defeitos**

Poka-Yoke + Inspeção Sucessiva

Detecção
de **Defeitos**

Em Direção ao ZERO DEFEITOS: Poka Yoke + Método de Inspeção

Função “Controle”



IMPORTANTE: DAR AUTONOMIA PARA ATUAR, SINALIZANDO E INTERROMPENDO

Foco: na ATUAÇÃO dos **AGENTES** de produção sobre o **ENTE** que flui

Objetivo: Neutralizar DANO (potencial) sobre o **ENTE que flui** (Material, Informação, Cliente) e/ou **AGENTES** de produção (Operador, Máquina)

Como: Inserção da FUNÇÃO “CONTROLE” na execução (**execução controlada**)

A ideia central é **neutralizar DANO** (potencial) sobre o **ENTE** que flui (Material, Informação, Cliente) e/ou **AGENTES** de produção (Operador, Máquina), impedindo a geração e propagação de defeitos no processamento no fluxo

Foco na atuação dos “**AGENTES**”
de produção (transformação)

Operador / Máquina / Equipamento / Dispositivo

Execução



Controle

Função de
QUALQUER agente

Função **ESSENCIALMENTE**
humana

Execução Controlada

Sobre o “ENTE” que flui

Material / Informação / Pessoas

Em Direção ao ZERO DEFEITOS: Poka Yoke + Método de Inspeção

Classificação dos Sistemas à Prova de Falhas

Classificação dos Sistemas Poka-Yoke	Função de regulação (Propósito)	Método de controle
		Método de advertência
	Função de detecção (Técnicas utilizadas)	Método de contato
		Método do conjunto
		Método de etapas

Em Direção ao ZERO DEFEITOS: Poka Yoke + Método de Inspeção

Exemplo: Controle + Contato

Função de Regulagem

Controle	x
Advertência	

Função de Detecção

Contato	x
Conjuntos	
Etapas	



Só podem ser inseridos na posição correta

Em Direção ao ZERO DEFEITOS: Poka Yoke + Método de Inspeção

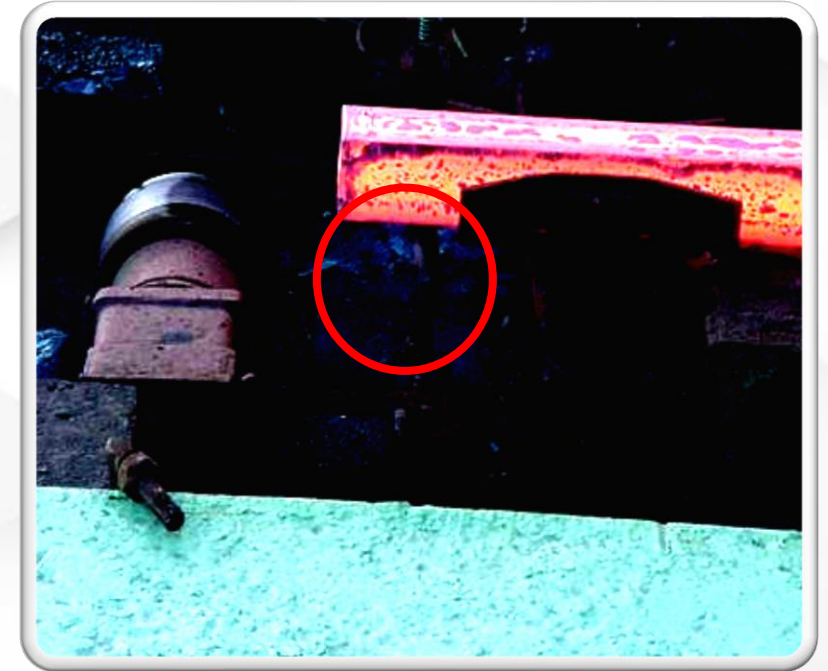
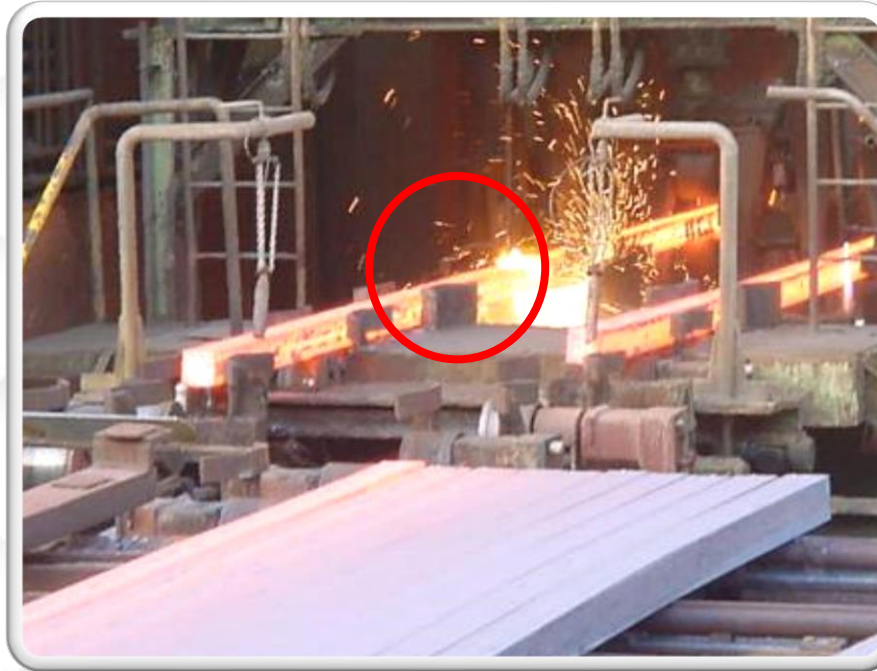
Exemplo: Advertência + Contato

Função de Regulagem

Controle	
Advertência	X

Função de Detecção

Contato	X
Conjuntos	
Etapas	



Sensor aciona alarme quando há falhas no corte

Em Direção ao ZERO DEFEITOS: Poka Yoke + Método de Inspeção

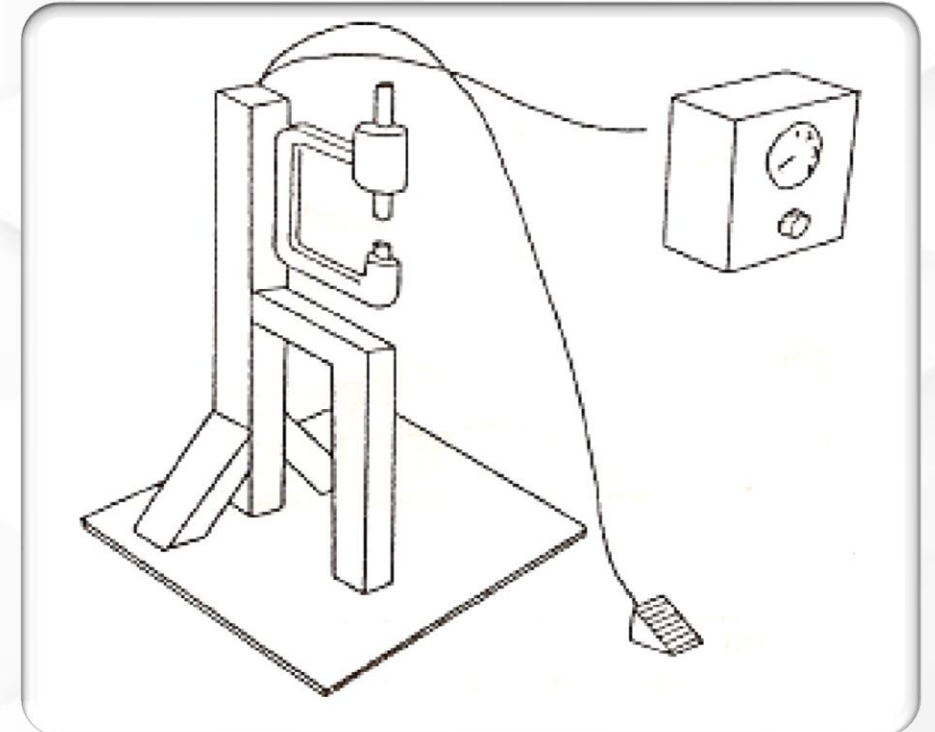
Exemplo: Controle + Conjunto

Função de Regulagem

Controle	X
Advertência	

Função de Detecção

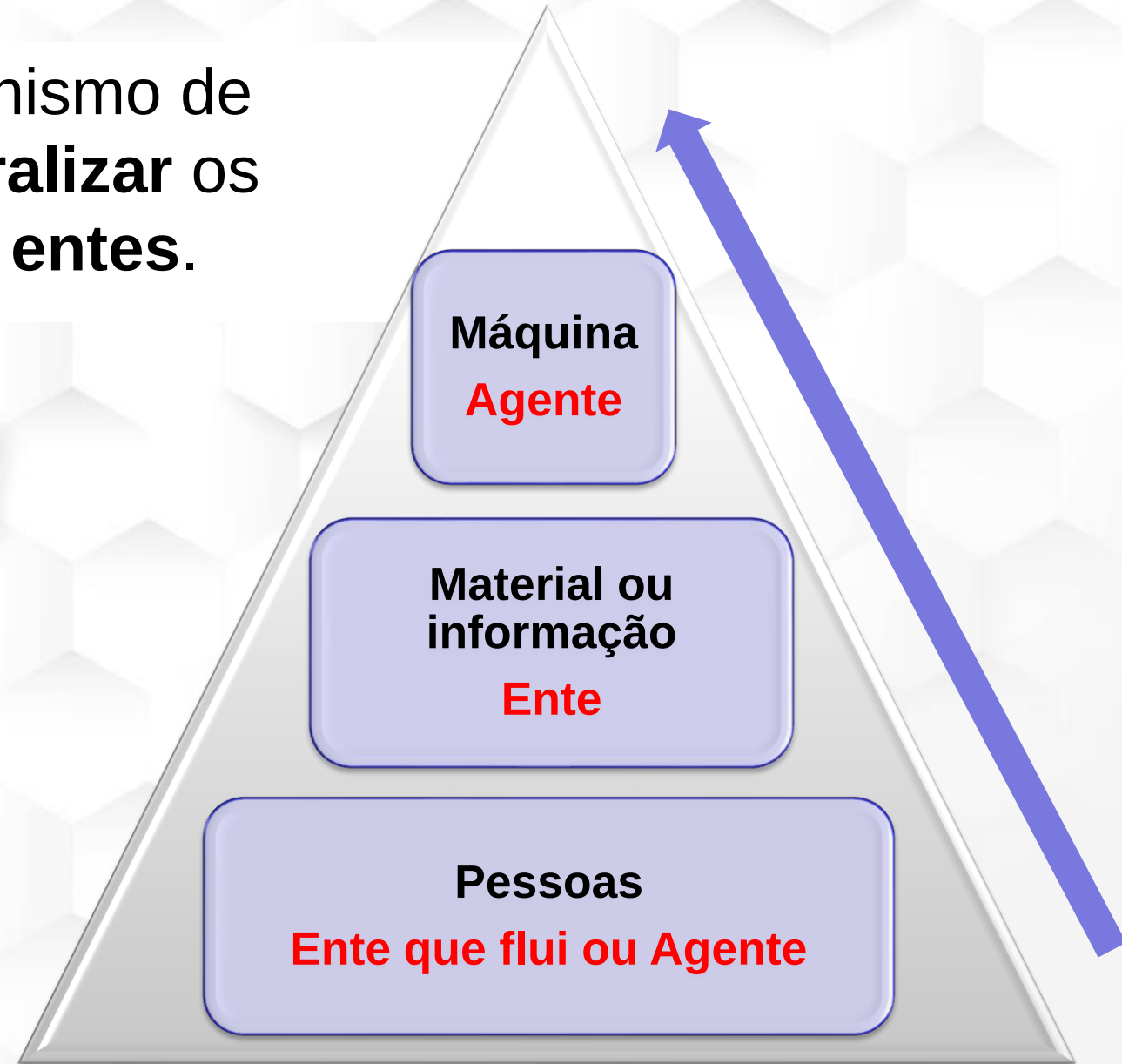
Contato	
Conjuntos	X
Etapas	



A máquina de solda para se o contador detectar número de porcas menor

O Que Queremos com a Aplicação de Mecanismos POKA-YOKE?

Neutralizar o dano! Projetando mecanismo de detecção **Poka-Yoke**, a ideia é **neutralizar** os **potenciais danos** aos **agentes** e/ou **entes**.



Exemplos de Aplicação de POKA-YOKE na Proteção de Ente & Agente

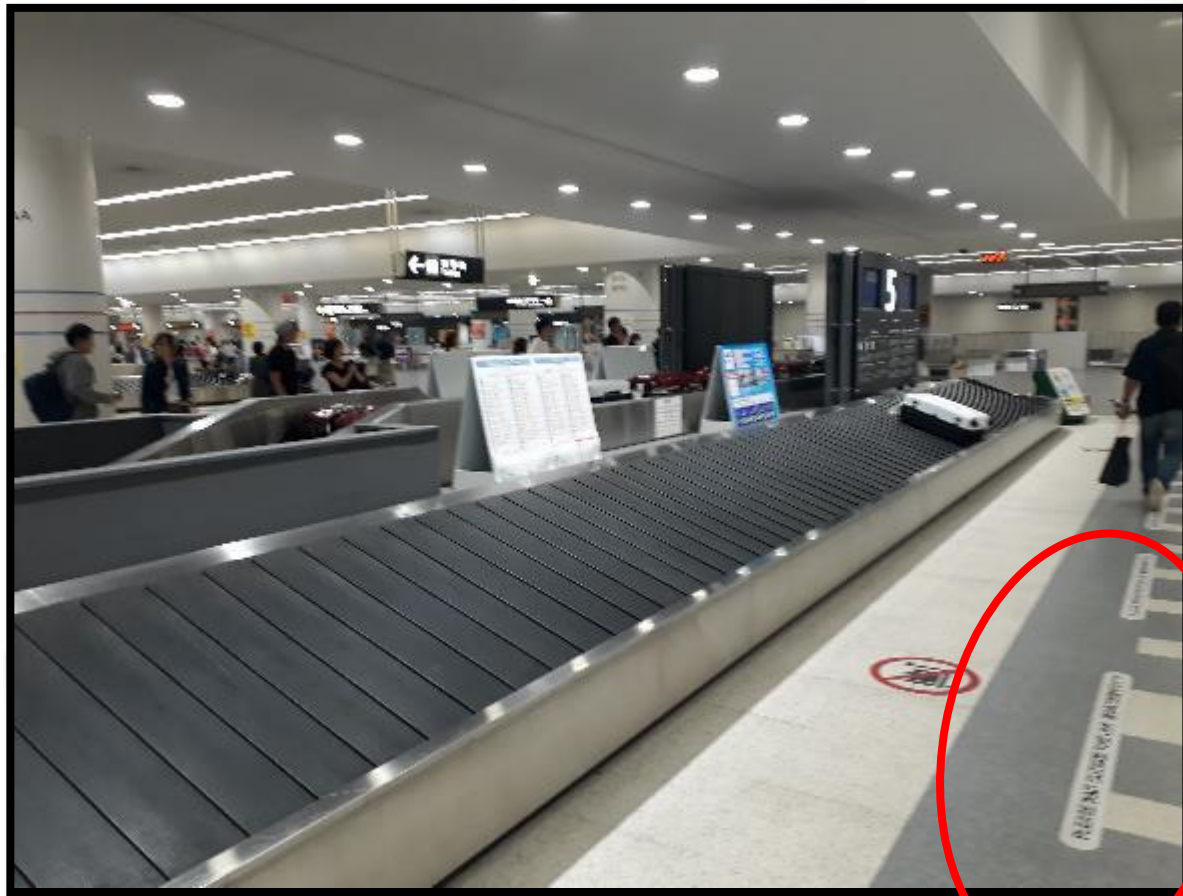
Neutralizando o dano - Ao operador Segurança – Unsafe-proofing Poka-Yoke



Exemplos de Aplicação de POKA-YOKE na Proteção de Ente & Agente

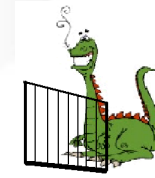
Neutralizando o dano - Ao Cliente

Alertas evitando potencial dano

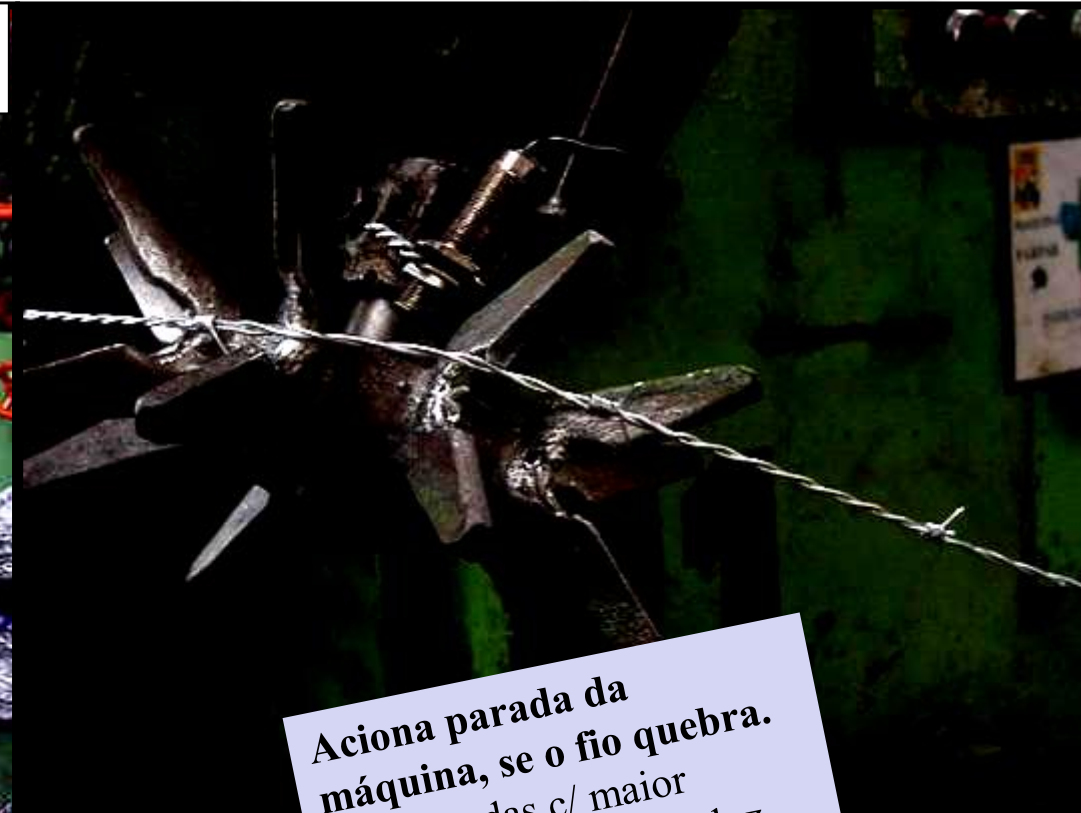
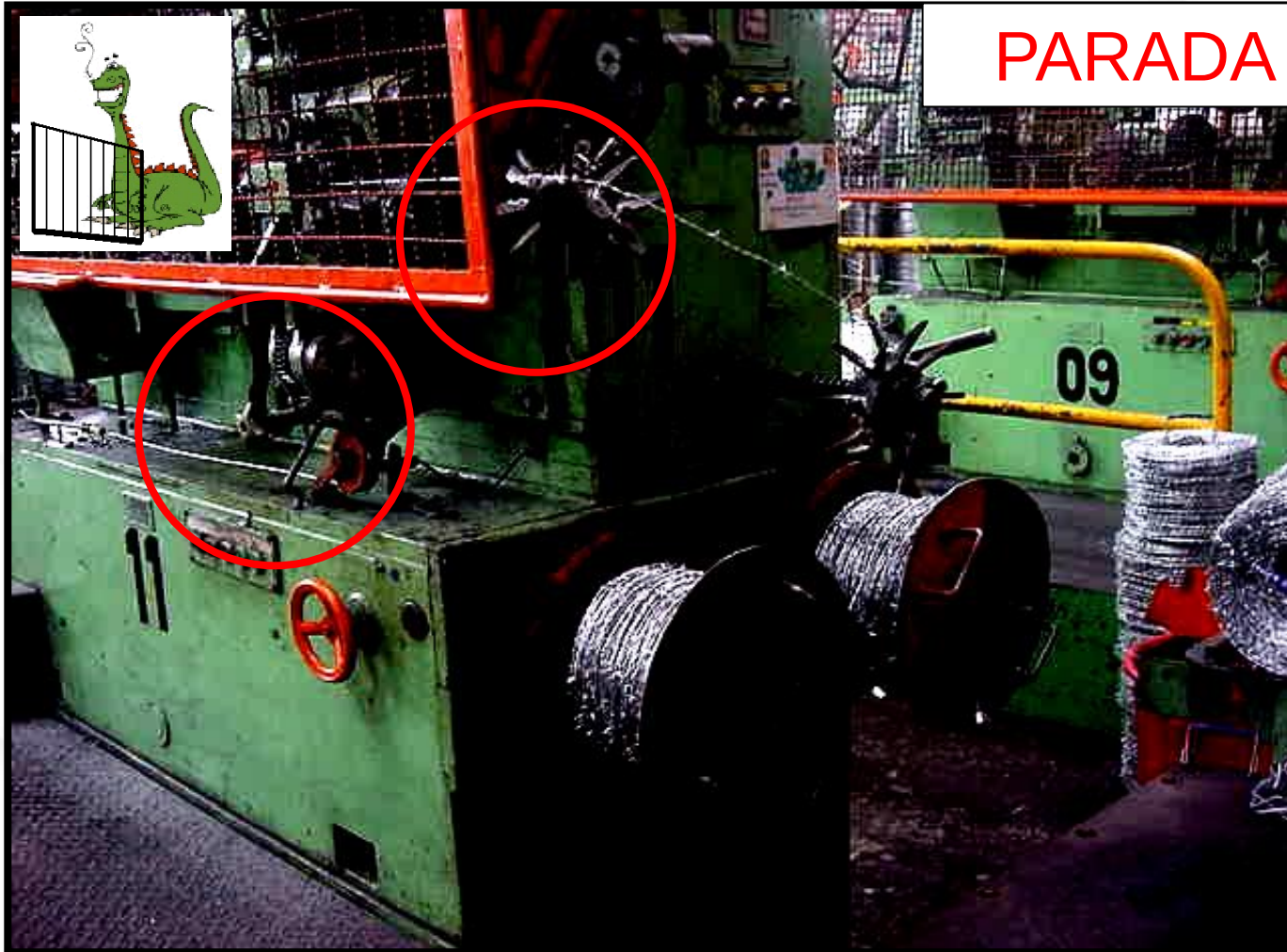


Exemplos de Aplicação de POKA-YOKE na Proteção de Ente & Agente

Neutralizando o dano - Ao material



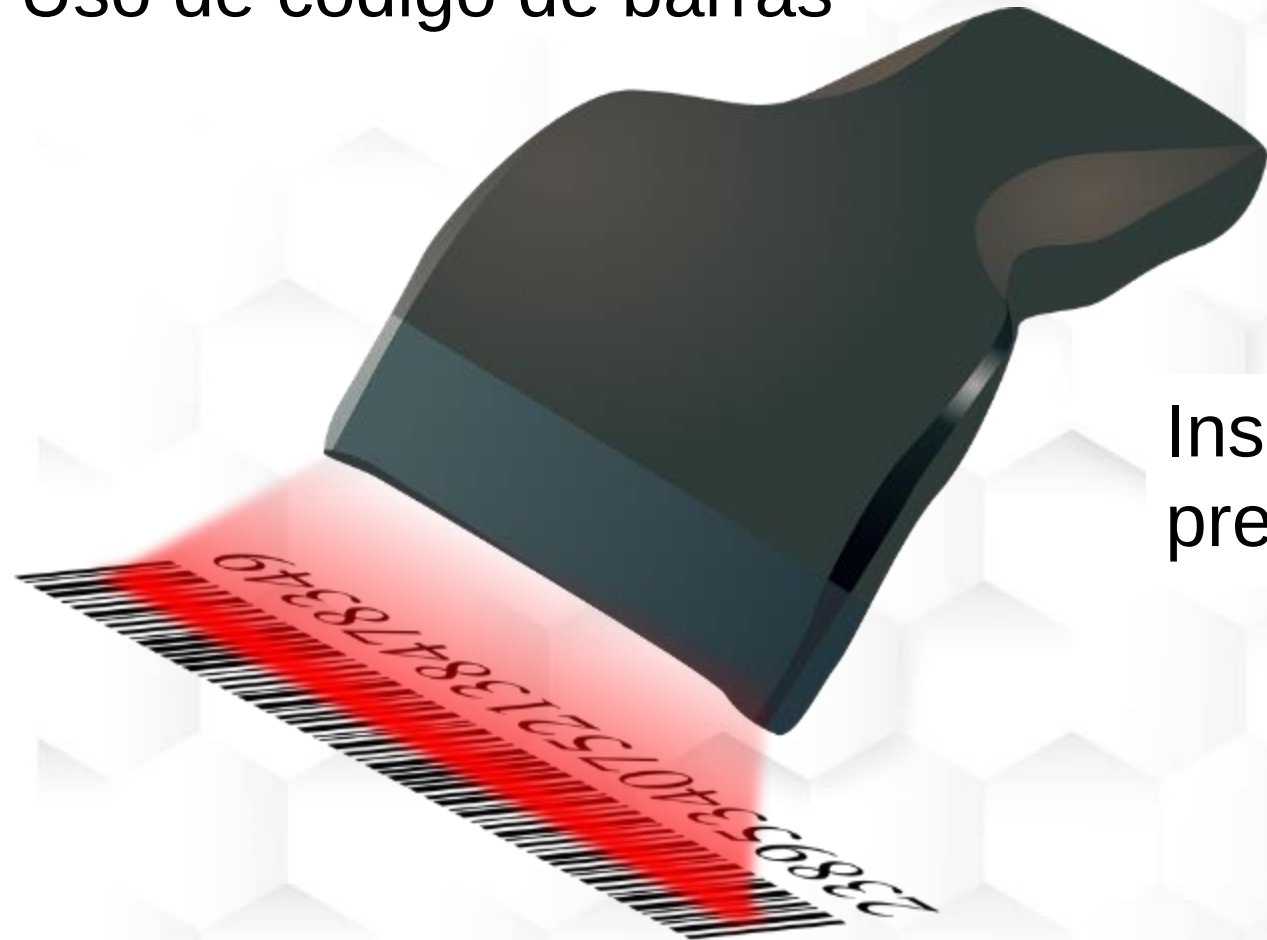
SEGREGA ITEM DEFEITUOSO



Aciona parada da máquina, se o fio quebra.
Evita perdas c/ maior volume de sucata e reduz tempo para reparo da quebra.

Neutralizando o dano – A informação

Uso de código de barras

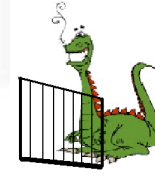


Inserção manual do código: não permite preenchimento errado

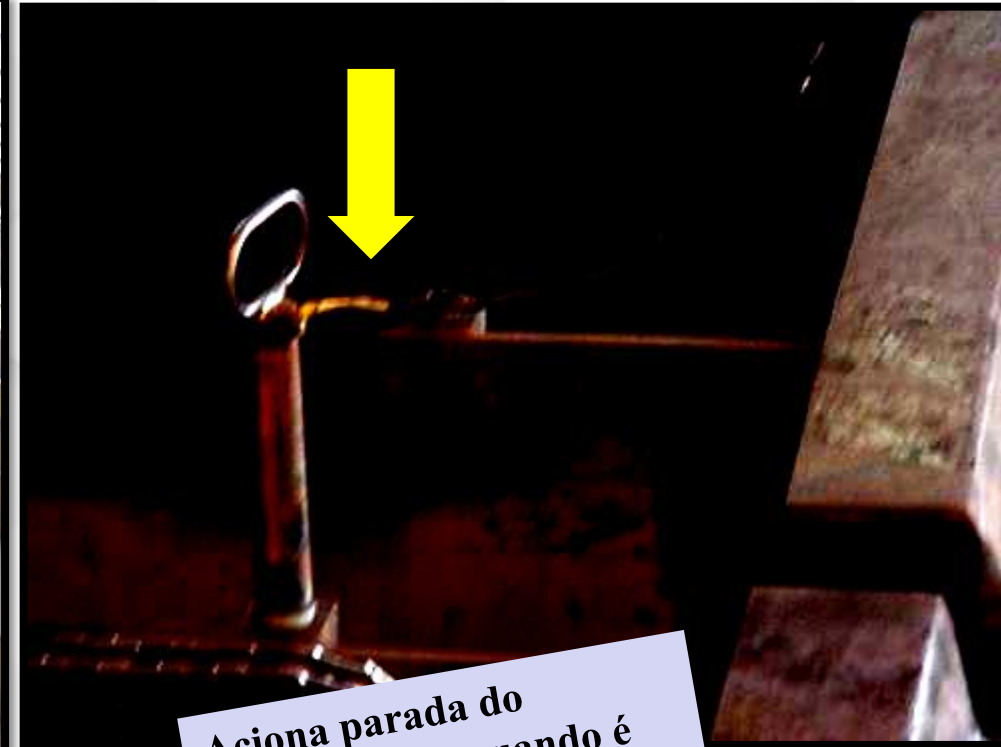


Exemplos de Aplicação de POKA-YOKE na Proteção de Ente & Agente

Neutralizando o dano – A máquina



SEGREGA ITEM DEFEITUOSO



Aciona parada do equipamento, quando é detectado barra desalinhada.
Evita quebra dos rolos e cadeira de laminação.

Road Map de Implementação: JIDŌKA - 自働化

1

Definir **alvo(s)** (ente que flui ou agente) da proteção ao dano

2

Mapear **etapas e identificar** danos potenciais

3

Priorizar dano potencial

4

Identificar **causa raiz** do dano

5

Projetar **mecanismo de detecção** Poka-Yoke

6

Desenvolver e implementar **sistema** Poka-Yoke

7

Padronizar & Treinar envolvidos no sistema

Para Concluir

O Conceito do **Jidōka** (AutoNOmação) tem posição estrutural que, juntamente com o Pilar JIT, proporciona **equilíbrio** ao Sistema LEAN (Sistema Toyota de Produção – TPS).

A capacidade competitiva dos sistemas produtivos depende da **rigorosa implementação** do **Pilar Jidōka**, de forma a atender o cliente com **produtos/serviços** da **mais alta qualidade** (**Zero Defeitos!**), a partir da combinação de:

- **Autonomia** das pessoas & máquinas
- **Detecção** de anormalidades no fluxo
- **Intervenção** coordenada no fluxo
- Feedback & Ação **Imediata**

genchi
genbutsu



veja por você mesmo

MISSÃO TÉCNICA JAPÃO 2020

The Japan Study Mission 2020

Lean Way-Hirayama



CONSULTING

São Paulo | Porto Alegre | Recife

www.leanway.com.br



 www.leanway.com.br

 ghinato@leanway.com.br

 +55 11 96455 0773

Siga a Lean Way Consulting nas mídias sociais:



Este material foi elaborado pela Lean Way Consulting. Por favor, não reproduza, total ou parcialmente, sem prévia autorização.