



# Poka Yoke

PME 3463 – Introdução à Qualidade  
Prof. Dr. Walter Ponge Ferreira

Andrei Steschenko - 9836502

Bianca de Araujo Caetano - 8914171

Gabriel Apicella - 9348290

Rafael Moretti Gonçalves - 9348241

# O que causa defeitos?

*Variações do processo produtivo causadas por:*

Meio-Ambiente

Material

Método

Medidas

Máquina

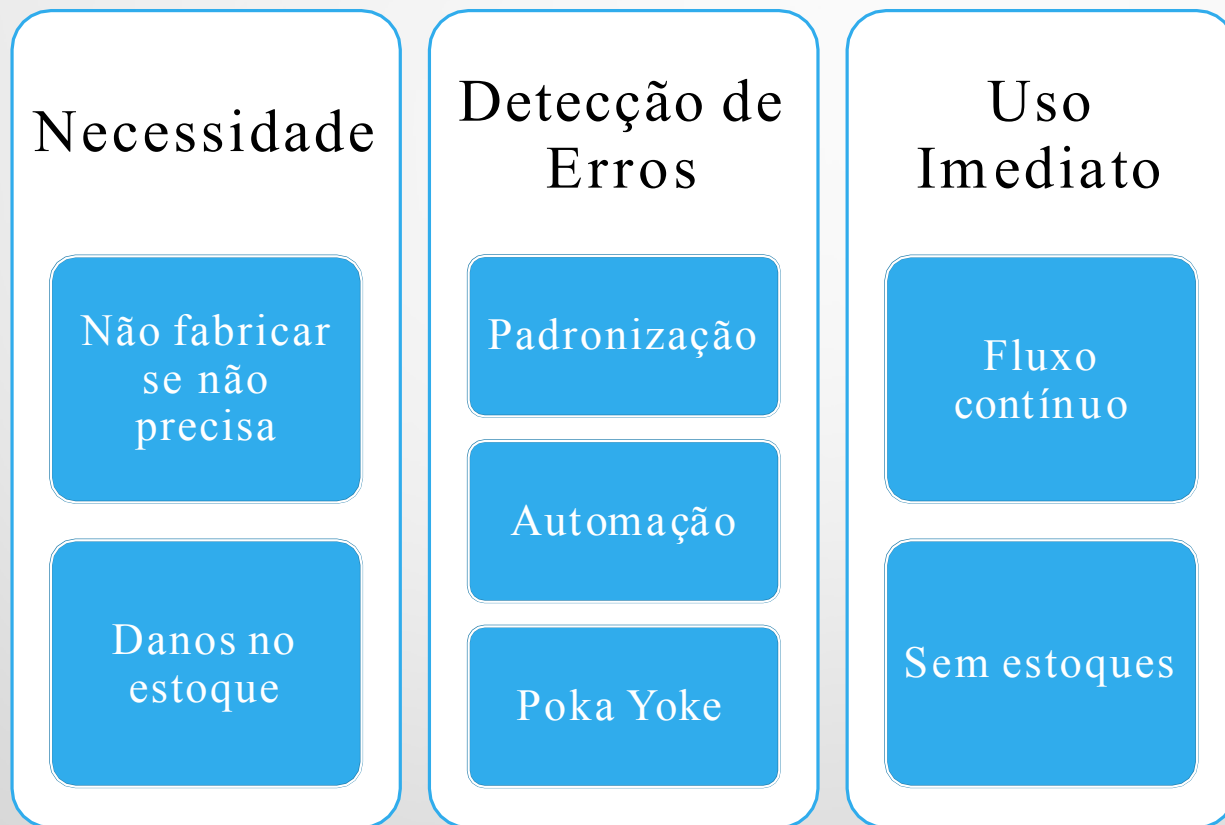
Mão-de-Obra



Defeitos

Com exceção de erros humanos essas condições podem ser previstas e ações corretivas podem ser implementadas para eliminar as causas de defeitos

# Estratégias para Zero Defeitos



# Estratégias para Zero Defeitos

Detecção de  
Erros

Padronização

Automação

Poka Yoke

# Estratégias para Zero Defeitos

Detecção de  
Erros

Padronização

Automação

Poka Yoke

# Históric

## O

- ❑ **Idealizador:** Shiguo Shingo (1970)
- ❑ **Denominação inicial:** à prova de bobos (fool-proofing)



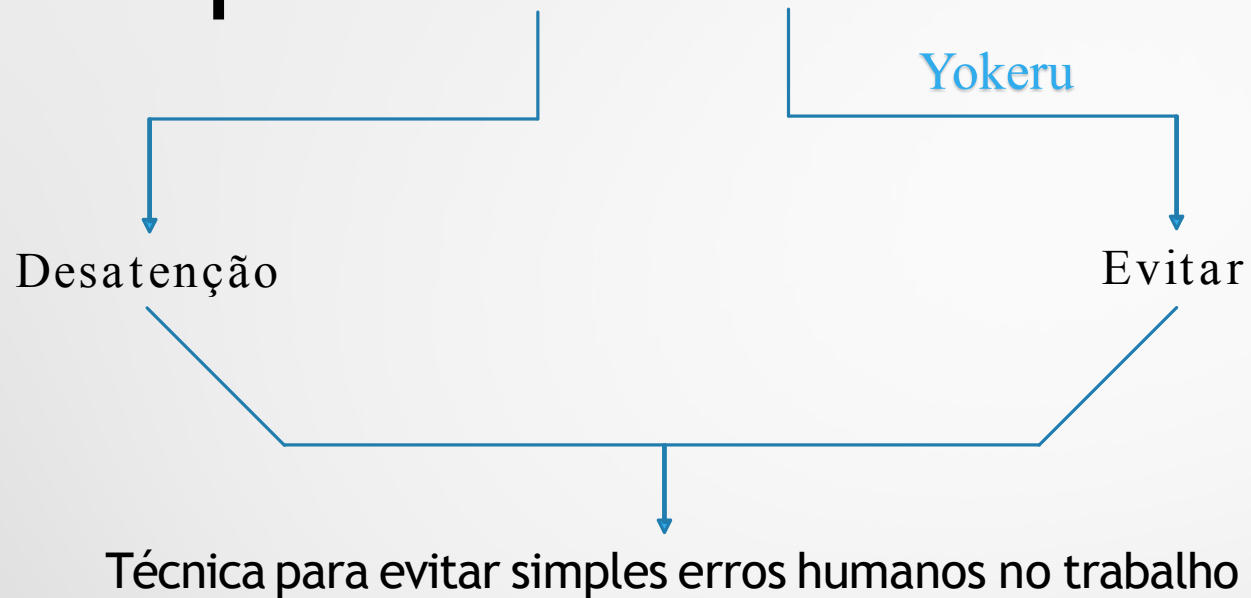
# Histórico

## O

- ❑ **Idealizador:** Shiguo Shingo (1970)
- ❑ **Denominação atual:** à prova de erros/falhas (*fail-safe* ou *mistake-proofing*)
- ❑ **Ação:** Zero defeitos

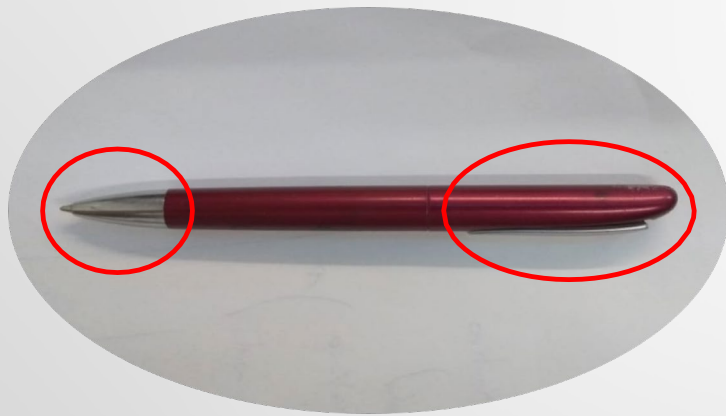


# O que é *Poka Yoke*?





# Exemplo de *Poka Yoke*?



# O que é *Poka Yoke*?

Sensores ou dispositivos

Tarefas repetitivas e memória

Libera tempo e mente

Independente do operador

Baixo custo

Feedback imediato

# Eftcácia dos *Poka Yokes*

*Depende do tipo de inspeção*

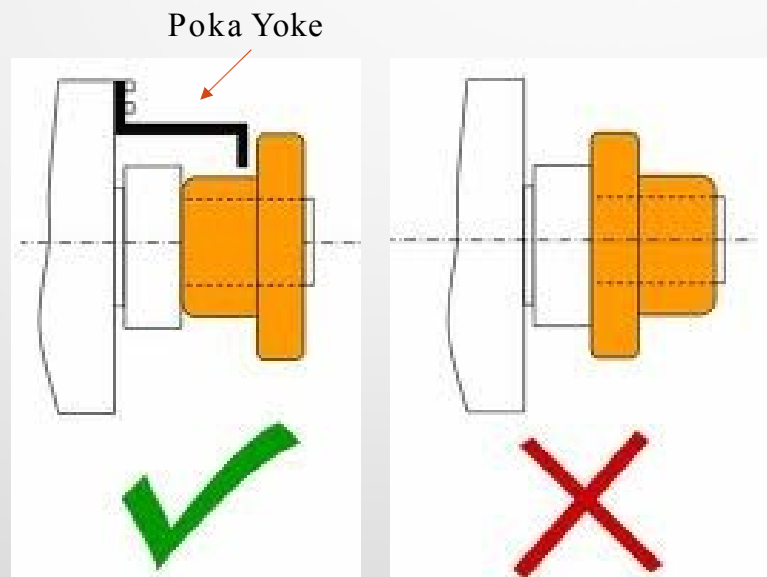
## Inspeção na fonte - Proativo

- Zero defeito → Poka Yoke utilizado antes ou nos pontos de inspeção do processo
- Detecção antes de ocorrer o erro

# Eftcácia dos *Poka Yokes*

*Depende do tipo de inspeção*

## Inspeção na fonte -Proativo



# Eftcácia dos *Poka Yokes*

*Depende do tipo de inspeção*

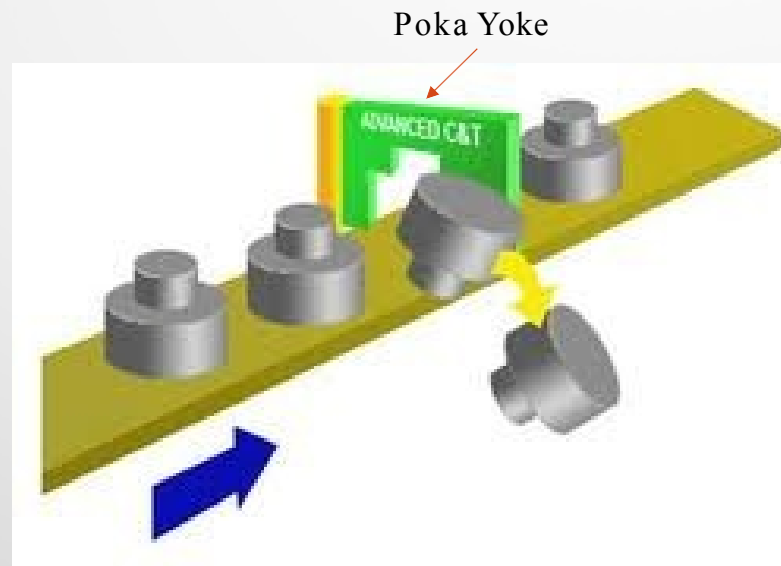
## Inspeção informativa - Reativo

- Verificação após processo
- Não é 100% eficaz – não elimina defeitos
- Impede propagação de defeitos

# Eftcácia dos *Poka Yokes*

*Depende do tipo de inspeção*

## Inspeção informativa - Reativo



# Eftcácia dos *Poka Yokes*

*Depende do tipo de inspeção*

## Inspeção informativa - Reativo

- Omissão de processo anterior



# Eftcácia dos *Poka Yokes*

*Depende do tipo de inspeção*

## Inspeção informativa - Reativo

- Omissão de processo anterior
- Alteração indevida do processo



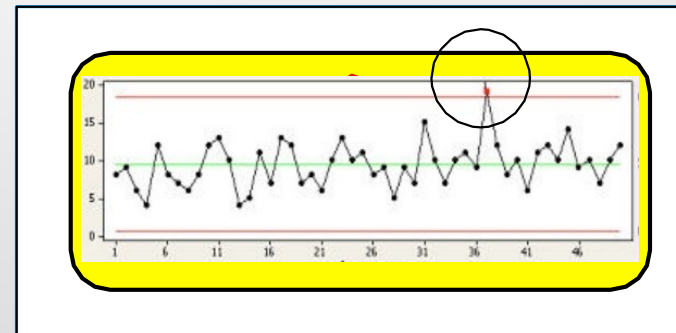


# Eftcácia dos *Poka Yokes*

*Depende do tipo de inspeção*

## Inspeção informativa - Reativo

- Omissão de processo anterior
- Alteração indevida do processo
- Detecção de condição crítica



# Abordagens do Poka Yoke

## Controle

Para processo com erro

Tira elemento humano

Promove zero defeitos

## Alerta

Sinal para interromper o processo

Alarme, luz e sons

Codificação de cores

# Equipamentos de Alerta

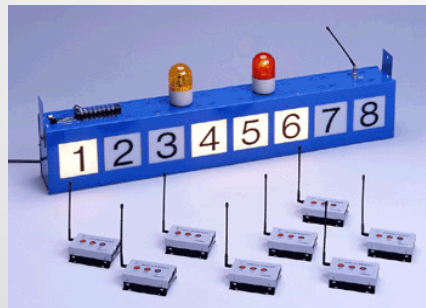
Sistema *Andon*



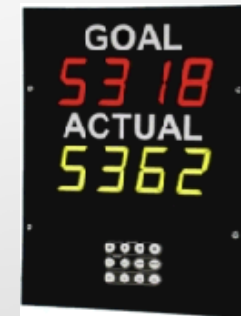
***Andon* tipo "picolé"**



**Alarme audível**



**Indicador de localização da ocorrência**



**Meta vs. Acumulado**

# Projeto de Poka Yokes

*Sistemas de Controle ou Alerta*

## Contato

- Não necessita de alta tecnologia
- Dispositivos passivos
- Físico ou não-físico

## Contagem

- Número fixo de operações
- Número fixo de peças

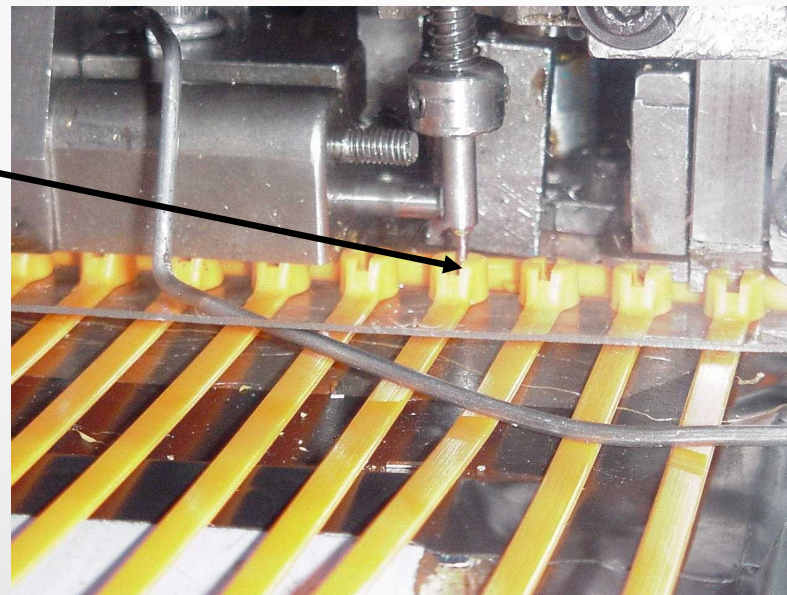
## Sequência de Movimento

- Timer detecta parada ou atraso

# Contato

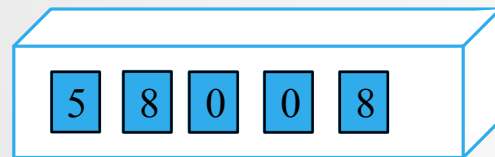
*Comutador delimita*

Se nenhum contato é  
feito o processo para.

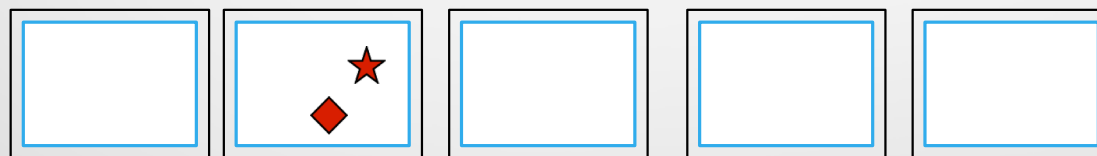


# Contagem

*Contador*



*Peças sobrantes*



Sobra = Erro!!

# Seqüência de Movimento

*Sensores e dispositivos fotoelétricos ligados a um timer.*



Se o movimento não ocorre é emitido um sinal para parar o processo ou avisar o operador.

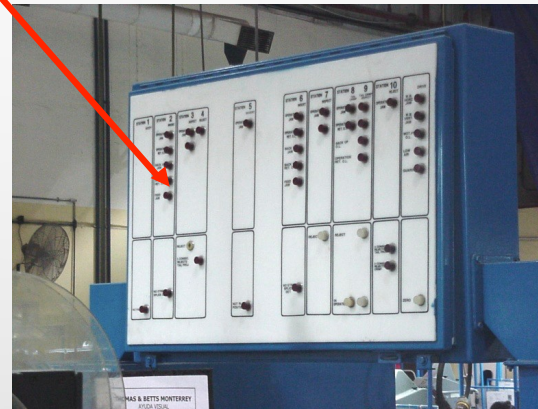
# Seqüência de Movimento

*Placa controlador com temporizador*

Se cada ciclo da máquina não é realizado dentro do tempo e seqüência necessários, a luz indicadora para essa etapa é ligada e a máquina para.



**Máquina**



**Painel de Controle**



# Tipos de *Poka Yokes*

## 1. Advertência visual

- Código de cores
- Lâmpadas de advertência



## 2. Advertência sonora

- Campanhas de advertência



## 3. Barreira física ou impedimento de aces

- Gabaritos
- Encaixes diferenciados



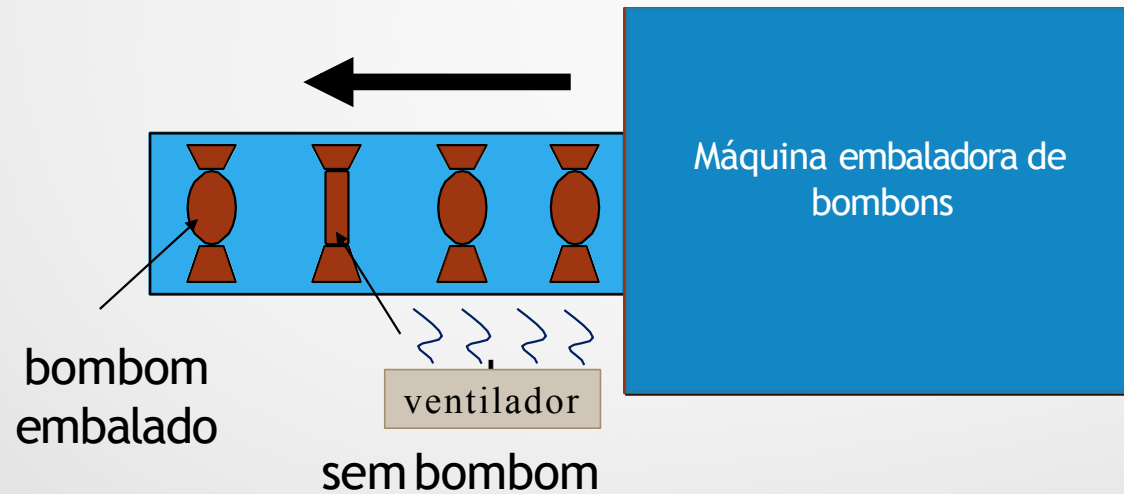
## 4. Colocação de condição de impedimento

- Travamento automático de equipamentos (intertravamento em série)



# Projetos de *Poka Yoke*

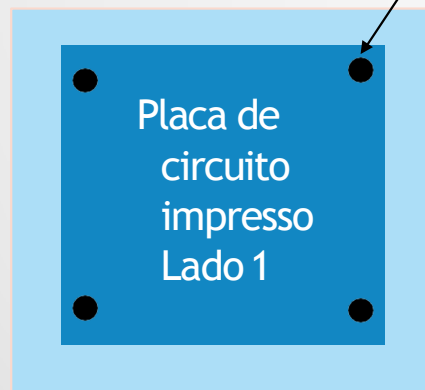
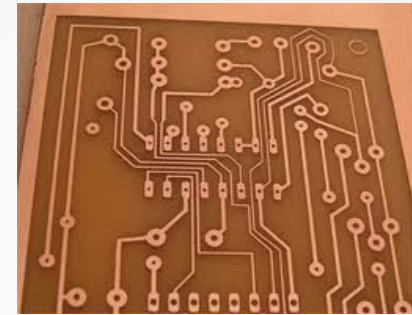
*Máquina embaladora de bombons*



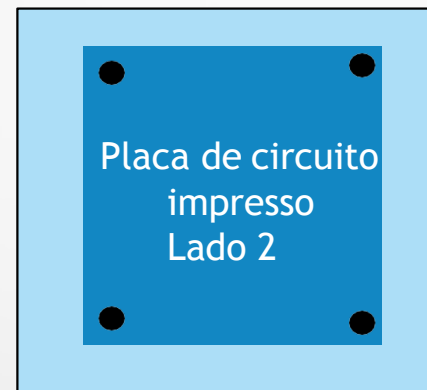
# Projetos de Poka

## Yoke

Placa de circuito  
furos  
padronizados



(LADOCERTO)



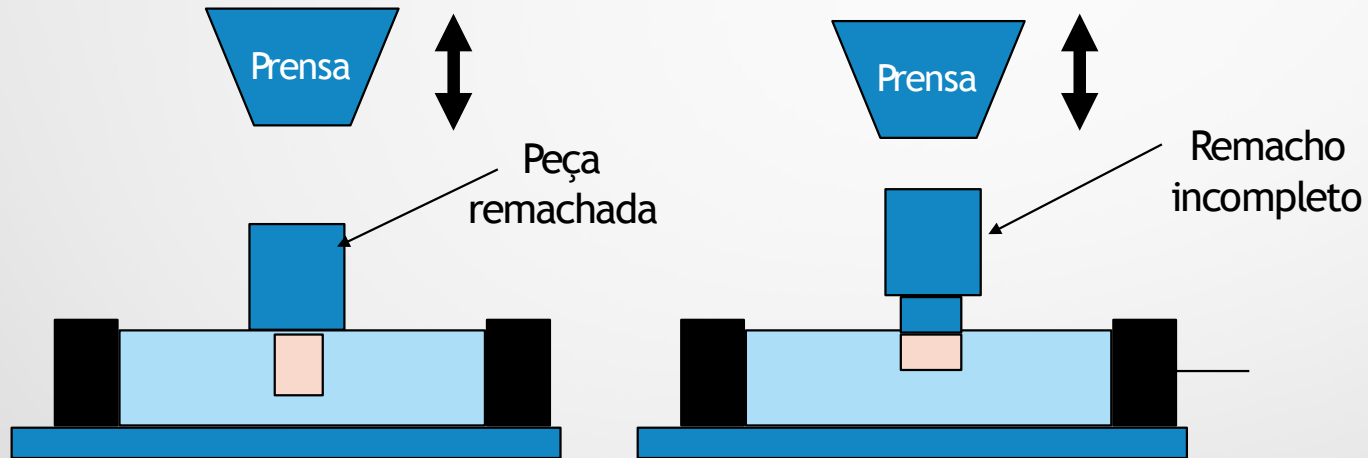
(LADOERRADO)

Gaba-  
rito

# Projetos de *Poka*

## *Yoke*

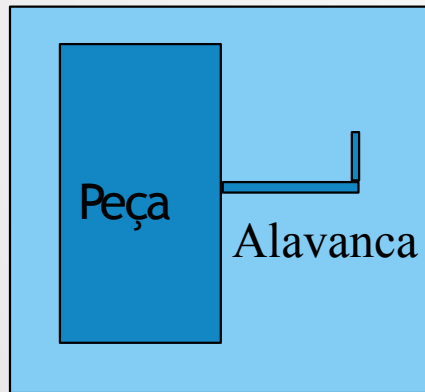
*Prensa*



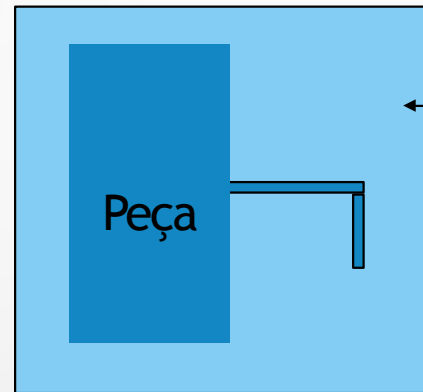
# Projetos de *Poka*

## *Yoke*

*Alavanca*



(ALAVANCA CERTA)



(ALAVANCA ERRADA)

# Relação com a Qualidade

## **Poka Yoke**

- Muito eficaz na prevenção de defeitos
- Não depende do operador (falível)
- Mais efetivo que inspeção (humana)

## **Qualidade**

- Atender especificações
- Controlar variabilidade

# Bibliografia

NOGUEIRA, L. J. M.. *Melhoria da Qualidade através de Sistemas Poka-Yoke*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2013.

CHRISTOPHER, W.F. THOR, C.G. *Handbook for productivity measurement and improvement*. Portland. Productivity. 1993

KAYDOS, W. *Operational performance measurement: increasing total productivity*. New York. St. Lucie Press. 1998

YAMASHINA, H. *Just on time :no tempo certo, quantidade e qualidade certas, com sincronismo total*. São Paulo : IMC Internacional Sistemas Educativos, 1988.

MONDEN, Y. *Toyota production system :an integrated approach to just-in-time*. 3rd ed. Norcross, Ga. : Engineering & Management Press, 1998.

SHINGO, S.. *Zero quality control:source inspection and the poka-yoke system* translated by Andrew P.Dillon; Stamford, Conn. : Productivity Press, 1986.



Obrigado!