

# PME 3463 – Introdução à Qualidade

## Poka Yoke

**Alexandre C. Bergmann 8586562**  
**Arthur Ramos Piotto 9348283**  
**Igor Martin Lopez - 9348561**  
**Matheus Stignet Martins Pereira 9303140**  
**Raphael Whitaker Lopes 9348303**

Maio 2020



**Definição**

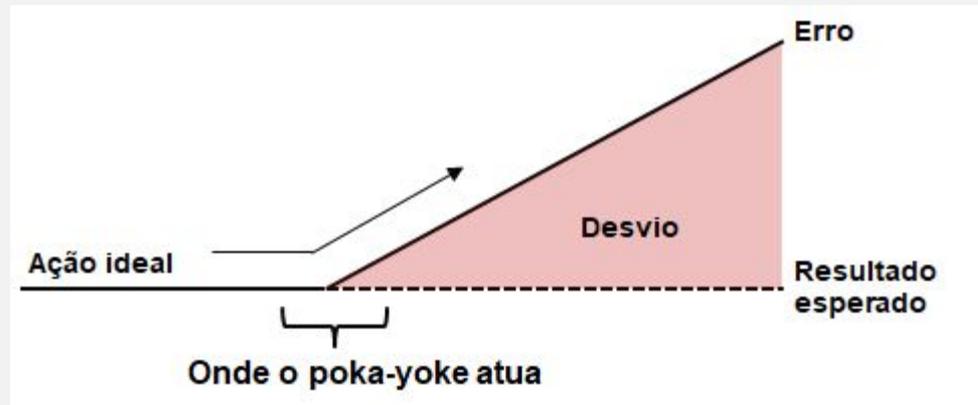
Tipos de Inspeção

Abordagens e Projetos

Tipos de Poka Yoke

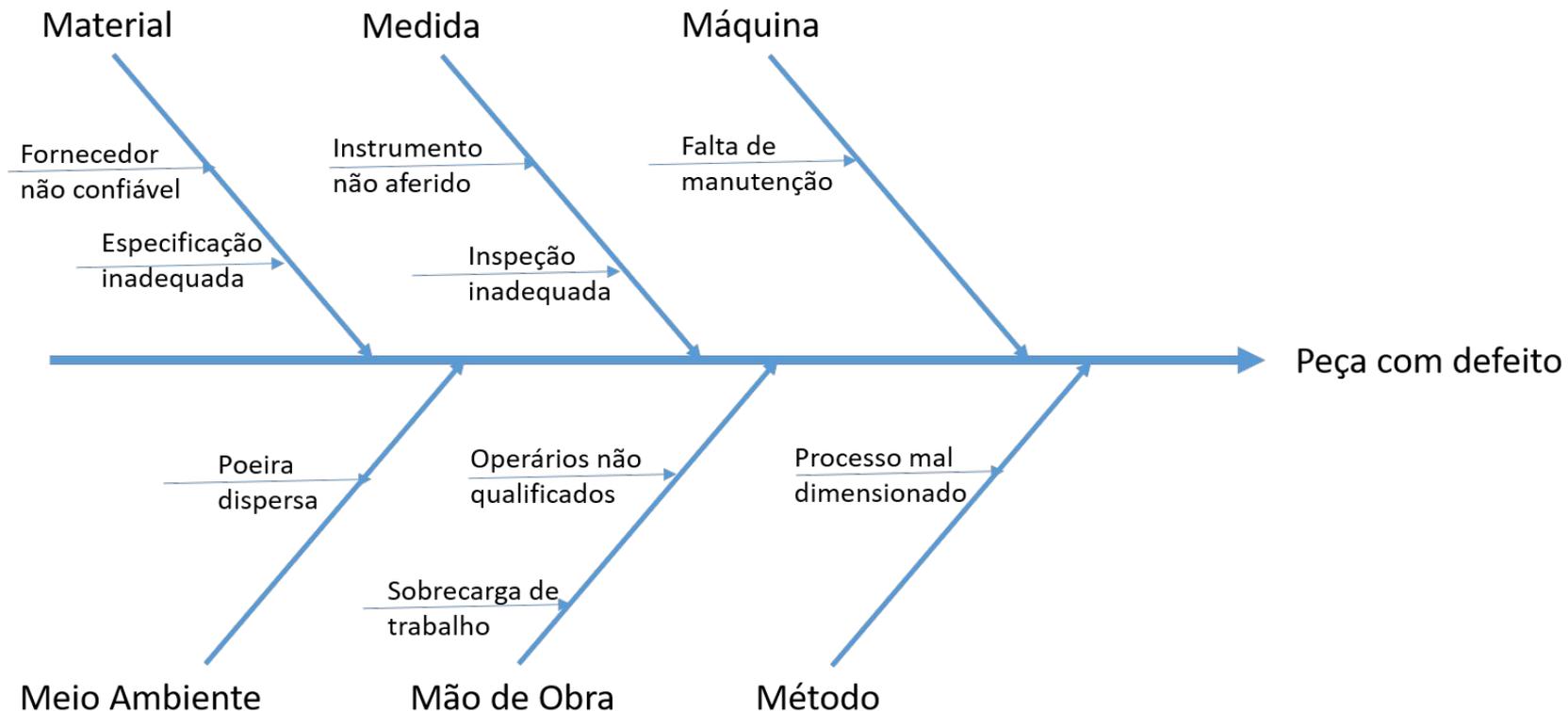
Bibliografia

**Erro é uma incorreção que promove um desvio do resultado esperado, seja ele da performance do produto/processo/sistema em relação a um padrão, plano ou meta estabelecida.**



## Diagrama de Ishikawa

Com exceção de erros humanos, as condições que geram os erros podem ser previstas e as ações corretivas podem ser implementadas para eliminar as causas de defeitos



## Tipos de inspeção em Controle de Qualidade

Com exceção de erros humanos, as condições que geram os erros podem ser previstas e as ações corretivas podem ser implementadas para eliminar as causas de defeitos

De Avaliação

**Separação dos defeituosos**  
**Não reduz a taxa de defeitos**

**Reduzir a variação do  
processo de produção!**

Informativos

**Investigam a causa dos defeitos**  
***Feed back* para redução**

Na Fonte

**Base:** defeito é o resultado ou um efeito de um erro  
**Corrigindo o erro não se transforma em defeito**

## Técnicas de inspeção em Controle de Qualidade

Existem dos extremos na técnica de inspeção de qualidade. Com a amostragem



## Técnica para zero defeitos

### Inspeção na fonte

- Verificação de fatores que causam erros
- Verificação das condições ótimas do processo antes de que o processamento seja feito e erros cometidos

### Inspeção 100%

- Uso de mecanismos de baixo custo para inspecionar automaticamente erros ou condições de operação defeituosas

### Ação Imediata

- Operações param instantaneamente e não se recomeça a operação enquanto não se corrige
- Fornecer *feedback* imediato para o operador
- Correções são feitas antes de que o defeito ocorra

## Técnica para zero defeitos

### Não fabricar sem necessidade

- Não fabricar produtos que não se necessite
- Maiores chances de danos no estoque

### Fabricar detectando erros

- Padronização
- Automação
- *Poka Yoke*

### Uso imediato

- Produção em fluxo contínuo
- Sem estoques intermediários

## Inspetor da qualidade



1. Graduação em Engenharia de Produção
2. Ensino Médio (2º Grau)

## Técnico da qualidade



1. Graduação em Engenharia de Produção
2. Graduação em Engenharia Mecânica
3. Graduação em Administração
4. Graduação em Química
5. Graduação em Engenharia Química

## Analista de qualidade



1. Graduação em Engenharia de Produção
2. Graduação em Engenharia Mecânica
3. Graduação em Engenharia Elétrica

## Engenheiro de qualidade



1. Graduação em Engenharia de Produção
2. Graduação em Administração
3. Graduação em Administração de Empresas
4. Graduação em Farmácia e Bioquímica
5. Graduação em Engenharia Mecânica

## O que é Poka Yoke ?

- **Conceito:**
  - Método que usa sensores ou outro dispositivo para identificar erros que possam passar despercebidos por operadores ou montadores
  - Assume as tarefas repetitivas ou ações que dependem da memória
  - Não depende de operadores a captura do erro
  - Possuir uma forma de inspeção na fonte de baixo custo
  - Fornecer *feedback* imediato 100% do tempo
- **Base:** Seres humanos tendem a cometer erros
- **Poka Yoka:** técnica para evitar simples erros humanos

**Poka**



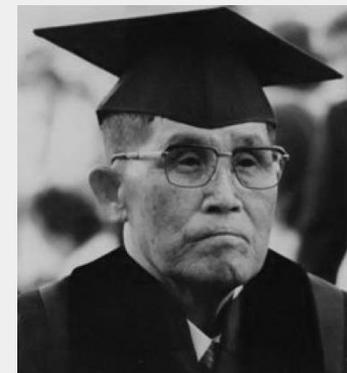
*Desatenção*

**Yoka**



*Evitar*

**Idealizador:** Shingueo Shingo (1970)  
**Base:** Aumentar a segurança do operador no trabalho  
**Denominação inicial:** à prova de bobos (*fool-proofing*)  
**Denominação atual:** à prova de erros/falhas (*fail-safe* ou *mistake proofing*)  
**Ação:** Não só filosofia, mas a prática com Zero Defeito

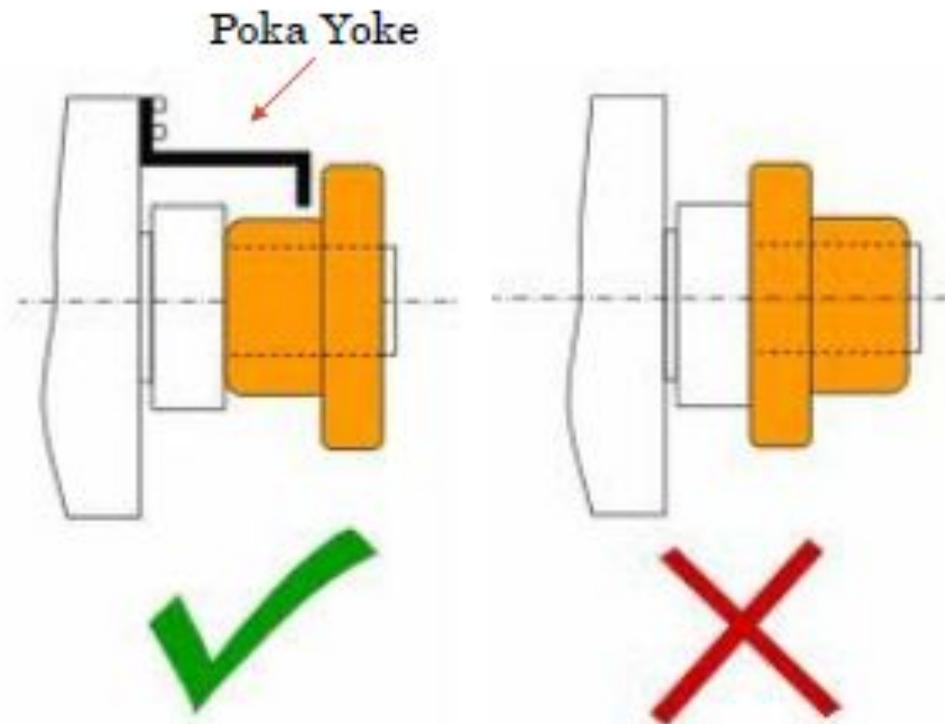


- Definição
- Tipos de Inspeção**
- Abordagens e Projetos
- Tipos de Poka Yoke
- Bibliografia

## Inspeção na fonte - Enfoque Proativo

- Zero defeito → Utilizado antes ou nos pontos de inspeção
- O erro é identificado antes que a peça defeituosa seja produzida

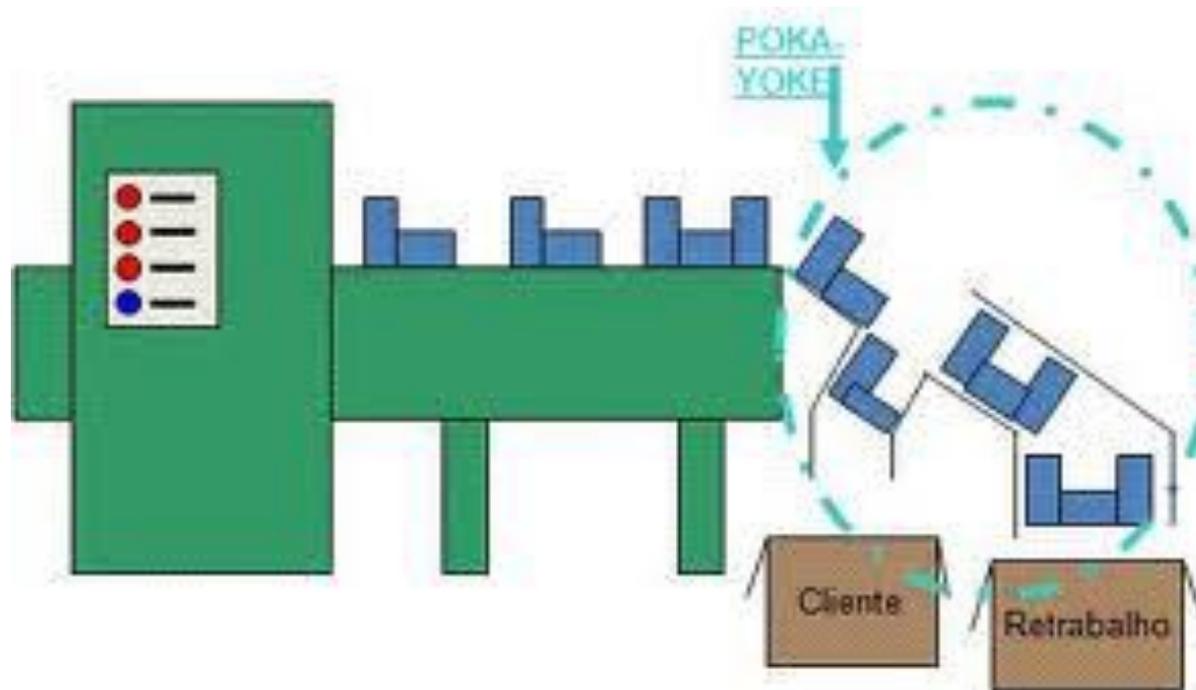
## Enfoque Proativo



## Inspeção informativa - Enfoque reativo

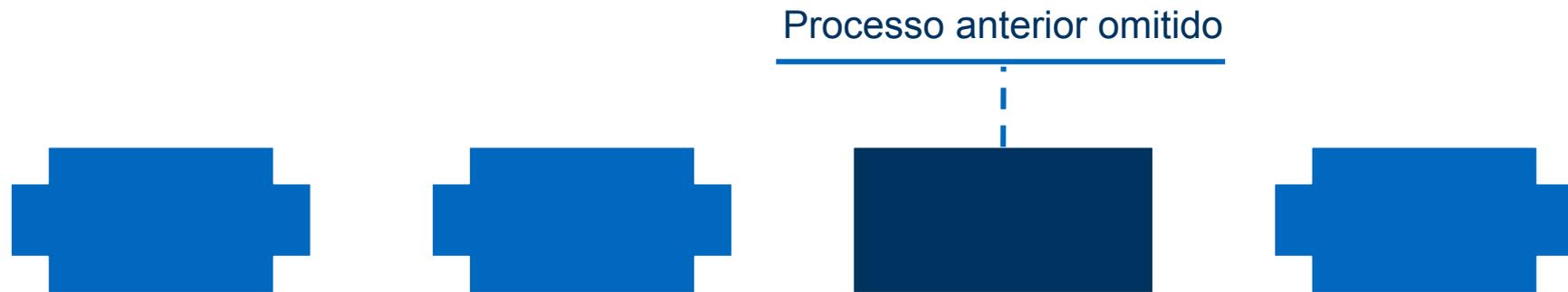
- Verificação ocorre imediatamente após o processo
- Eficácia: previne que defeitos sejam passados para peças subsequentes, e acaba sendo mais eficaz do que amostra estatística

## Enfoque Reativo



## Enfoque Reativo

→ Omissão de processo anterior



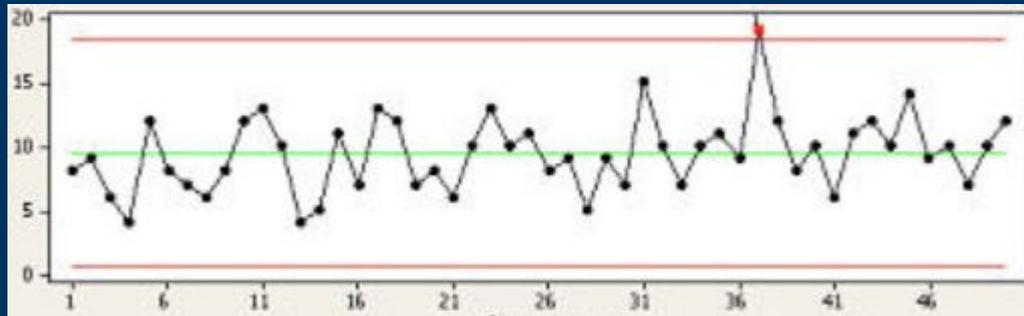
## Enfoque Reativo

→ Alteração indevida do processo



## Enfoque Reativo

→ Detecção de condição crítica



- Definição
- Tipos de Inspeção
- Abordagens e Projetos**
- Tipos de Poka Yoke
- Bibliografia

## Controle

- Tira o elemento humano da equação; não depende de um operador
- Para o processo quando ocorre erro
- Alta capacidade de atingir zero defeitos

## Alerta

- Sinais para o operador interromper o processo e corrigir o problema
- Um sistema de alerta, alarme, luz e sons pode ser usado para chamar a atenção de operadores
- Codificação de cores

## Abordagens de alerta



**Andon tipo "picolé"**



**Alarme audível**



**Indicador de localização da ocorrência**



**Meta vs. Acumulado**

## Contato

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

## Contagem

- Número fixo de operações antes da próxima etapa
- Número fixo de peças a serem montadas

## Sequencia de movimento

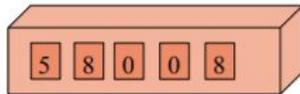
- Sensores ligados a timers detectam parada ou atraso

Comutador de limite: o interruptor faz o contato com uma placa de metal detectando sua presença.

Se nenhum contato é feito o processo para.



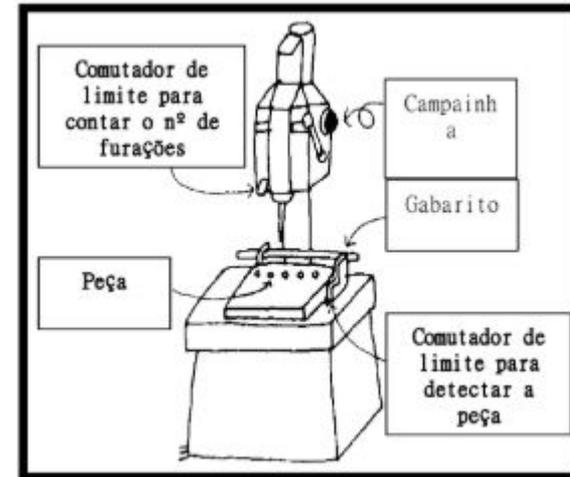
Contador



Peças sobrantes



Sobra = Erro!!



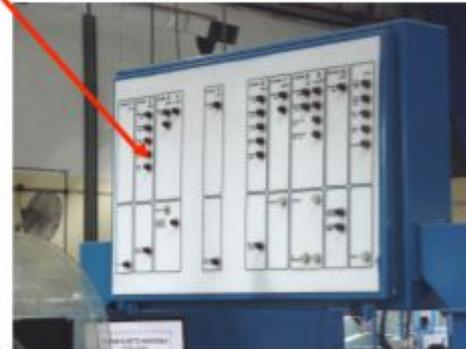


Se o movimento não ocorre  
é emitido um sinal para  
parar o processo ou avisar o  
operador.

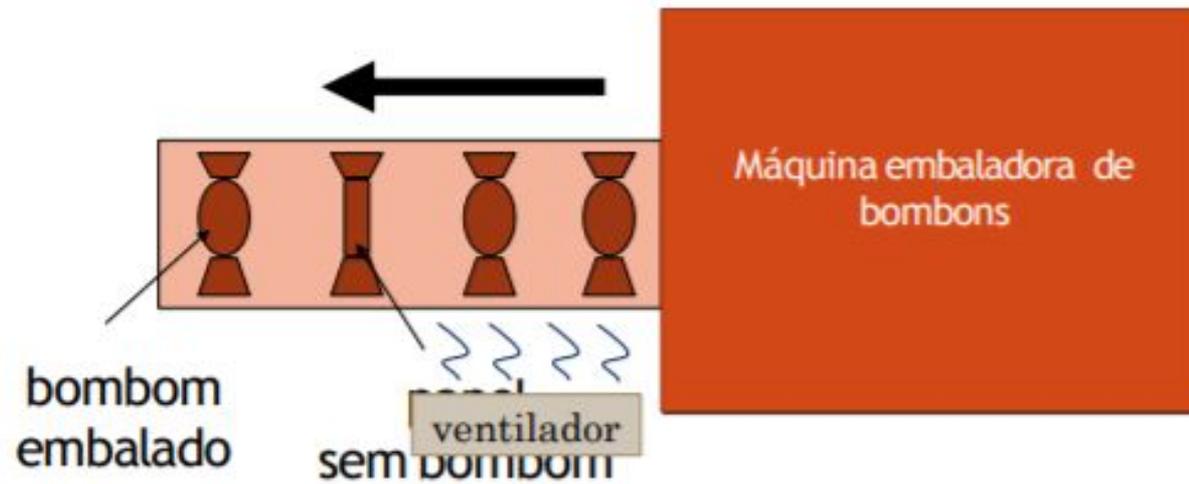
Se cada ciclo da máquina não é realizado dentro do tempo e sequência necessários, a luz indicadora para essa etapa é ligada e a máquina para.



**Máquina**



**Painel de Controle**



- Definição
- Tipos de Inspeção
- Abordagens e Projetos
- Tipos de Poka Yoke**
- Bibliografia

**Visuais**

**Sonoros**

**Barreira física ou impedimento de acesso**

**Condição de impedimento**

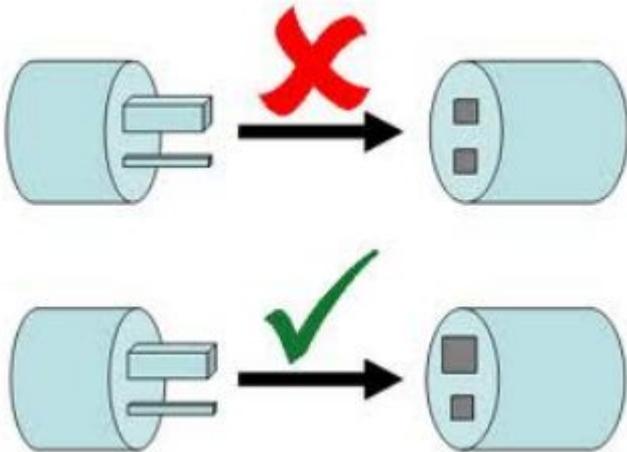
## Código de cores e lâmpada de advertência



## Campainha de advertência



## Gabaritos e encaixes diferenciados



## Travamento automático de equipamentos



- Definição
- Tipos de Inspeção
- Abordagens e Projetos
- Tipos de Poka Yoke
- Bibliografia**

1. SHINGO, S..Zero quality control:source inspection and the poka-yoke system translated by Andrew P. Dillon; Stamford, Conn. : Productivity Press, 1986.
2. CHRISTOPHER, W.F. THOR, C.G. Handbook for productivity measurement and improvement. Portland. Productivity. 1993
3. KAYDOS, W. Operational performance measurement: increasing total productivity. New York. St. Lucie Press. 1998.
4. YAMASHINA, H. Just on time: no tempo certo, quantidade e qualidade certas, com sincronismo total. São Paulo : IMC Internacional Sistemas Educativos, 1988.
5. MONDEN, Y.Toyota production system :an integrated approach to just-in-time. 3rd ed. Norcross, Ga. : Engineering & Management Press, 1998.
6. HIRANO, H. Poka-yoke: mejorando la calidad del producto, evitando los defectos. Cambridge. Productivity Press. 1987.

