

PME 3463 INTRODUÇÃO À QUALIDADE

POKA YOKE
Dispositivo à
prova de erros

Integrantes

Gustavo Hideki Miazaki	9836454
Gustavo Topdjian Bomfim	9835453
Luan Savariz Ferreira Ribeiro	9835352
Rodrigo Zabotto Chiusoli	9836707
Vitória Garcia Bittar	9836350



Introdução



Dispositivos à prova de erros



Metodologia



Sensores



Conclusão



Referências

1.

Introdução

Poka Yoke

- ‘*Poká*’ significa ‘erros’ e ‘*Yoké*’ significa ‘evitar’. Seu objetivo é atingir a condição de zero defeitos.
- Trata-se de uma técnica para garantir a qualidade, com o objetivo de eliminar defeitos em um produto, prevenindo ou corrigindo erros o mais cedo possível.
- Termo adotado por Dr. Shigeo Shingo como parte do Sistema de Produção da Toyota em 1960.
- Foi originalmente descrito como “*Baka-Yokè*”, mas isso significa “*Fool Proofing*”, então o nome foi alterado para Poka-yoke.

Princípios do Poka Yoke

Eliminação



Substituição



Prevenção



Facilitação



Deteccção



Mitigação

2.

Dispositivo à
prova de erros

Defeitos e seus impactos

- Produtos sem defeitos são necessários para que se possa competir no mercado.
- Todo consumidor tem direito de exigir um produto / serviço com 100% de qualidade, enquanto todo fornecedor tem a obrigação de fornecer o mesmo.
- Produtos defeituosos prejudicam a reputação e os resultados da empresa (descarte, retrabalho, garantia, etc.)
- Defeitos têm um impacto direto no processo, afetando a velocidade e fluxo do produto para o cliente.

Erros Típicos

- Erros de processamento
- Operações faltantes
- Procedimentos inadequados
- Partes faltantes
- Informações faltantes
- Partes erradas
- Materiais danificados
- Ferramentas ou equipamentos configurados de maneira imprópria
- Erros humanos

Como usar o dispositivo à prova de erros

Identificar o processo

O processo pode falhar

Decidir a abordagem correta do poka-yoke

Usar um checklist

Trilhar o método

Treinar o operador

Por que o conceito de “Zero Defeitos” é importante ?

Satisfazer o cliente e fidelizá-lo:

Cientes satisfeitos significa mais vendas

Custos:

Sempre há um custo associado a defeitos de produção



Algumas estratégias de dispositivo à prova de erros

- Dificulte a aparição de um erro
- Possibilite a reversão do erro
- Faça com que a aparição do erro seja chamativa
- Identifique desvios de procedimentos ou valores de referência (ex.: número de peças)
- Projeto:
 - Faça um projeto que tolere erros que não resultem em um defeito
 - Faça um projeto de modo a reduzir complexidade

Exemplos de dispositivos à prova de erros

- Pinos guia, de modo que não há encaixes errados
- Interruptores, que sentem a presença ou ausência de peças
- Gabaritos de avaliação de erros, detectar defeitos a montante do processo, assegurando que apenas as partes corretas cheguem a etapas posteriores
- Contadores, que verificam o número de peças ou passos que já aconteceram
- Checklist, que lembram os operadores de certas ações

Exemplos cotidianos de medidas à prova de erros

- Casa
 - Desligamentos automáticos em cafeteiras elétricas
 - Tampas à prova de criança em remédios
 - Disjuntores para banheiros ou circuitos elétricos externos
- Escritório
 - Verificação ortográfica automática
 - Pergunta automática "Você deseja excluir?" Depois de pressionar o botão "Excluir" no seu computador
- Varejo:
 - Embalagem inviolável
 - Checagem de código de barras.

3.

Metodologia

Metodologia do dispositivo à prova de erros

- Método de controle
 - Para o processo quando um erro ocorre
 - Capacidade de atingir a condição de defeitos zero
- Método de advertência
 - Alerta o operador para parar o processo e corrigir o problema ou procurar o problema (ex.: as peças estão ok, nível de óleo ok)
 - Em certos casos, um desligamento automático não é opção
 - Indicadores, luzes e sons chamam atenção ao problema

Método de controle



Controle de automóveis tem um dispositivo à prova de erros que assegura que a chave esteja na posição “*on*” antes de permitir que o câmbio possa ser movido para a posição “*drive*”. As chaves não podem ser removidas da ignição até que o câmbio esteja na posição “*park*” ou “*neutral*”.

Método de controle



Travas elétricas tem três dispositivos à prova de erros:

- Assegura que nenhuma das portas foi deixada aberta .
- Portas se fecham automaticamente quando o carro ultrapassa 25 km/h
- A trava não funciona quando a porta está aberta e o motor está em funcionamento .

Método de controle



Tampas de bueiro são redondas porque se fossem de qualquer outra forma, como por exemplo um quadrado, seria possível derrubá-la acidentalmente no buraco durante sua remoção.

Método de advertência



Luzes de alerta indicam ao motorista problemas em potencial. Esses dispositivos apresentam um método de aviso ao invés de controle. Podemos citar como exemplos cintos de segurança, temperatura do motor e pressão do óleo.

Metodologia aplicada a dispositivos à prova de erros

- Tipos de dispositivos à prova de erros dentro do método de controle ou advertência podem ser:
 - Contato:
 - Faz contato com todos os produtos e tem um formato físico que inibe erros.
 - *Exemplo: um furo de diâmetro fixo pelo qual todos os produtos devem passar e, dessa forma, um produto muito grande não passa e um erro é registrado (passa não passa)*
 - Valor fixo:
 - Design que deixa claro quando uma parte está faltando ou não é usado
 - *Exemplo: “bandeja de ovo” utilizada para o suprimento de produtos*

Metodologia aplicada a dispositivos à prova de erros

- Contador de etapas:
 - Automaticamente garante que o número correto de passos foi tomado.
 - *Exemplo: Um operador precisa pisar em um pedal para cada etapa da montagem; Sequência correta de interruptores que não funcionam a não ser que sejam ativadas na ordem correta*

Resumo de tipos de prova de erros

	Controle	Advertência
Contato	Barras de altura na entrada de estacionamentos	Alarme na entrada
Valor de referência	Fritadeira	Forma com encaixes
Contador de etapas	Máquina operada com o pé	Beep em caixa eletrônico

A large green diagonal graphic element that starts from the top right and extends towards the bottom left, creating a split background of white and green.

4.

Sensores

Tipos de sensores

Sensores que são tradicionalmente utilizados em sistemas Poka-Yoke podem ser divididos em três categorias :

1. Sensores de toque
2. Sensores de energia
3. Sensores de advertência



Cada categoria de sensores inclui uma vasta gama de dispositivos que podem ser utilizados dependendo de cada processo específico .

Sensores de toque



Push Roller
Type D



Roller Lever
Type F



Rotating Shaft
Type J

Esses dispositivos funcionam por meio do toque.

Podem ser uma parte de uma máquina ou uma peça sendo manufaturada

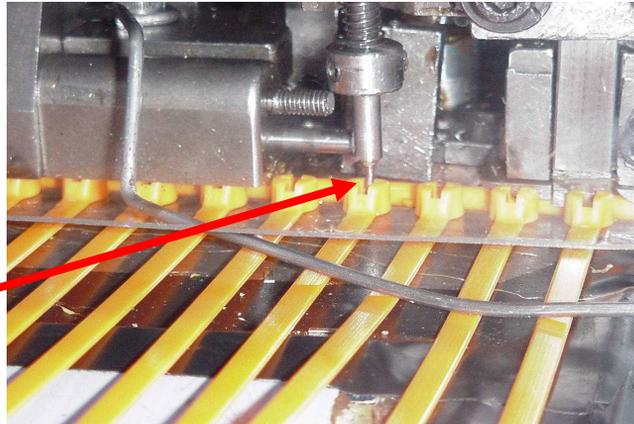
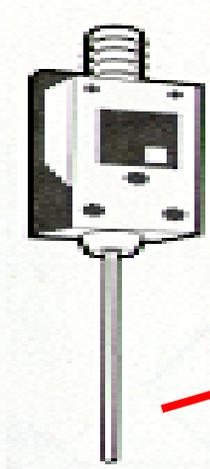
Na maioria dos casos esses dispositivos mandam um sinal eletrônico quando são tocados

Dependendo do processo, esse sinal pode desligar a operação ou dar um sinal de alerta ao operador.

Sensores de toque

Utilizado para detectar fisicamente a presença ou ausência de um objeto ou item, prevenindo partes perdidas.

Utilizado para detectar fisicamente o peso de uma peça ou parte.



Sensores de energia

Estes aparelhos funcionam ao utilizar energia de modo a detectar se houve um erro ou defeito.



Vibração



Fotoelétrico



Fibra ótica

Sensores de advertência

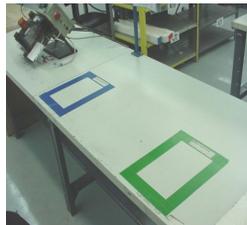
Sensores de advertência avisam ao operador que há um problema .

Estes sensores usam cores, alarmes , e luzes para chamar a atenção do operador.

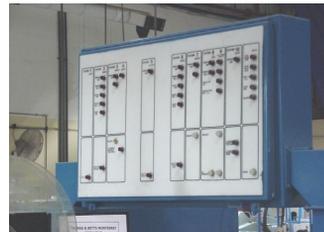
Os sensores podem ser usados em conjunto com sensores de contato ou de energia para realizar tais ações.



Luzes



Código de cores



Luzes conectadas a micro interruptores e temporizadores.

5.

Conclusão

As sete diretrizes para a realização do Poka Yoke

- 1) **Qualidade do Processo** - projetar processos de qualidade “robustos” para atingir zero defeitos.
- 2) **Ambiente de Equipe** - Balancear o conhecimento e a experiência da equipe de modo a realçar os esforços de melhoria.
- 3) **Eliminar Erros** -Utilizar uma metodologia resiliente de resolução de exercícios para levar os erros a zero.
- 4) **Eliminar a Causa dos Defeitos**

As sete diretrizes para a realização do Poka Yoke

- 5) **Fazer Corretamente na Primeira Vez** - Utilizar os recursos para reduzir o retrabalho.
- 6) **Eliminar Decisões que não Agregam Valor**
- 7) **Implementar uma Abordagem de Melhoramento Contínuo** - Implementar ações imediatamente, focando em melhorias; esforços não precisam resultar em melhorias de 100% imediatamente.

Definir um padrão

- Erros não são aceitáveis;
- Usar times interdisciplinares para projetar e manter os processos resistentes a erros;
- Acertar na primeira vez:
 - Bom: Projetar produtos e processos para fazer corretamente na primeira vez.
 - Ótimo: Projetar produtos e processos para que NÃO SEJA possível errar e também obter um melhoramento simultâneo de produtividade.

Lembrar três regras básicas

- 1) Não aceitar produtos com defeito (Fornecedor)
- 2) Não cometer erros (Você)
- 3) Não passar um erro adiante (Cliente)

Idealmente, projetar o produto para não ser montado incorretamente!

6.

Referências

Referências bibliográficas

1. Poka-Yoke: Improving Product Quality by Preventing Defects (1989), [Nikkan Kogyo Shimbun](#)

2. Melhoria da Qualidade através de Sistemas Poka-Yoke, Lúcio José Martins Nogueira

3. Diretrizes para Avaliação de Sistemas de Gestão Poka-Yoke (2010), Gabriel Vidor