

PME 3463 – Introdução à Qualidade

Grupo: T03G2

Integrantes

N° USP

Amanda Rocha da Silva

10338023

André Xavier Scopel

10332757

José Felipe Felix Rafael

10333139

José Gabriel Diel

9018913

Rodrigo Henrique Cambricoli

9912894



Zero Defeitos

Sumário

- 1● Introdução à Zero Defeitos
- 2● Teoria e Metodologia
- 3● Áreas de Aplicação
- 4● Críticas e Desvantagens
- 5● Exemplificação
- 6● Bibliografia

Sumário

- 1● Introdução à Zero Defeitos
- 2● Teoria e Metodologia
- 3● Áreas de Aplicação
- 4● Críticas e Desvantagens
- 5● Exemplificação
- 6● Bibliografia

1. Introdução à Zero Defeitos

Segunda Guerra Mundial:

Estímulo para melhorar qualidade dos produtos militares.

Guerra Fria:

Desenvolvimento de armas e sistemas de defesa, gastos elevado para o governo dos Estados Unidos para monitoramento dos produtos que possuíam alta complexidade.

Martin Company:

fabricante de mísseis e foguetes, buscou melhoria na qualidade com objetivo de reduzir defeitos. Com resultados positivos, na década de 1970, lança o programa Zero Defeitos.

Philip Crosby:

Gerente de Qualidade, lança o livro “Quality is free” em que documenta o conceito de Zero Defeitos.

CONTEXTO

1. Introdução à Zero Defeitos

Segunda Guerra Mundial:

Estímulo para melhorar qualidade dos produtos militares.

Guerra Fria:

Desenvolvimento de armas e sistemas de defesa, gastos elevado para o governo dos Estados Unidos para monitoramento dos produtos que possuíam alta complexidade.

Martin Company:

fabricante de mísseis e foguetes, buscou melhoria na qualidade com objetivo de reduzir defeitos. Com resultados positivos, na década de 1970, lança o programa Zero Defeitos.

Philip Crosby:

Gerente de Qualidade, lança o livro “Quality is free” em que documenta o conceito de Zero Defeitos.

CONTEXTO

1. Introdução à Zero Defeitos

Segunda Guerra Mundial:

Estímulo para melhorar qualidade dos produtos militares.

Guerra Fria:

Desenvolvimento de armas e sistemas de defesa, gastos elevado para o governo dos Estados Unidos para monitoramento dos produtos que possuíam alta complexidade.

Martin Company:

fabricante de mísseis e foguetes, buscou melhoria na qualidade com objetivo de reduzir defeitos. Com resultados positivos, na década de 1970, lança o programa Zero Defeitos.

Philip Crosby:

Gerente de Qualidade, lança o livro “Quality is free” em que documenta o conceito de Zero Defeitos.

CONTEXTO

1. Introdução à Zero Defeitos

Segunda Guerra Mundial:

Estímulo para melhorar qualidade dos produtos militares.

Guerra Fria:

Desenvolvimento de armas e sistemas de defesa, gastos elevado para o governo dos Estados Unidos para monitoramento dos produtos que possuíam alta complexidade.

CONTEXTO

Martin Company:

fabricante de mísseis e foguetes, buscou melhoria na qualidade com objetivo de reduzir defeitos. Com resultados positivos, na década de 1970, lança o programa Zero Defeitos.

Philip Crosby:

Gerente de Qualidade, lança o livro “Quality is free” em que documenta o conceito de Zero Defeitos.

1. Introdução à Zero Defeitos

Segunda Guerra Mundial:

Estímulo para melhorar qualidade dos produtos militares.

Guerra Fria:

Desenvolvimento de armas e sistemas de defesa, gastos elevado para o governo dos Estados Unidos para monitoramento dos produtos que possuíam alta complexidade.

Martin Company:

fabricante de mísseis e foguetes, buscou melhoria na qualidade com objetivo de reduzir defeitos. Com resultados positivos, na década de 1970, lança o programa Zero Defeitos.

Philip Crosby:

Gerente de Qualidade, lança o livro “Quality is free” em que documenta o conceito de Zero Defeitos.

CONTEXTO

1. Introdução à Zero Defeitos

Conceitos Envolvidos

- Se trata de uma **filosofia** -> Seguida por todos os funcionários

 Defeitos não são aceitáveis;

 Fazer certo da primeira vez.

- **Nova perspectiva** que busca:

 Encontrar possíveis locais de falhas;

 Resolvê-los.

1. Introdução à Zero Defeitos

Conceitos Envolvidos

Mas é possível obtermos Zero Defeitos?

 Fazer certo da primeira vez.

 Resolvê-los.

1. Introdução à Zero Defeitos

Conceitos Envolvidos

Mas é possível obtermos Zero Defeitos?
Não aceitar nenhuma margem de erro antecipadamente

 Fazer certo da primeira vez.

 Resolvê-los.

1. Introdução à Zero Defeitos

As Quatro Máximas

- **“A definição de qualidade é a conformidade com os requisitos”**
 - Determinação dos requisitos de conformidade do produto
- **“O sistema de qualidade é a prevenção”**
 - Ao invés da inspeção por objetos defeituosos, focar em prevenir os defeitos.
- **“O padrão de desempenho é Zero Defeitos”**
 - Ao invés de focar em quantidade produzida, ter como meta produtos com zero defeitos.
- **“A medição da qualidade é o preço da falta de conformidade”**
 - O preço da não conformidade supera o preço da qualidade.

1. Introdução à Zero Defeitos

As Quatro Máximas

- **“A definição de qualidade é a conformidade com os requisitos”**
 - Determinação dos requisitos de conformidade do produto
- **“O sistema de qualidade é a prevenção”**
 - Ao invés da inspeção por objetos defeituosos, focar em prevenir os defeitos.
- **“O padrão de desempenho é Zero Defeitos”**
 - Ao invés de focar em quantidade produzida, ter como meta produtos com zero defeitos.
- **“A medição da qualidade é o preço da falta de conformidade”**
 - O preço da não conformidade supera o preço da qualidade.

1. Introdução à Zero Defeitos

As Quatro Máximas

- **“A definição de qualidade é a conformidade com os requisitos”**
 - Determinação dos requisitos de conformidade do produto
- **“O sistema de qualidade é a prevenção”**
 - Ao invés da inspeção por objetos defeituosos, focar em prevenir os defeitos.
- **“O padrão de desempenho é Zero Defeitos”**
 - Ao invés de focar em quantidade produzida, ter como meta produtos com zero defeitos.
- **“A medição da qualidade é o preço da falta de conformidade”**
 - O preço da não conformidade supera o preço da qualidade.

1. Introdução à Zero Defeitos

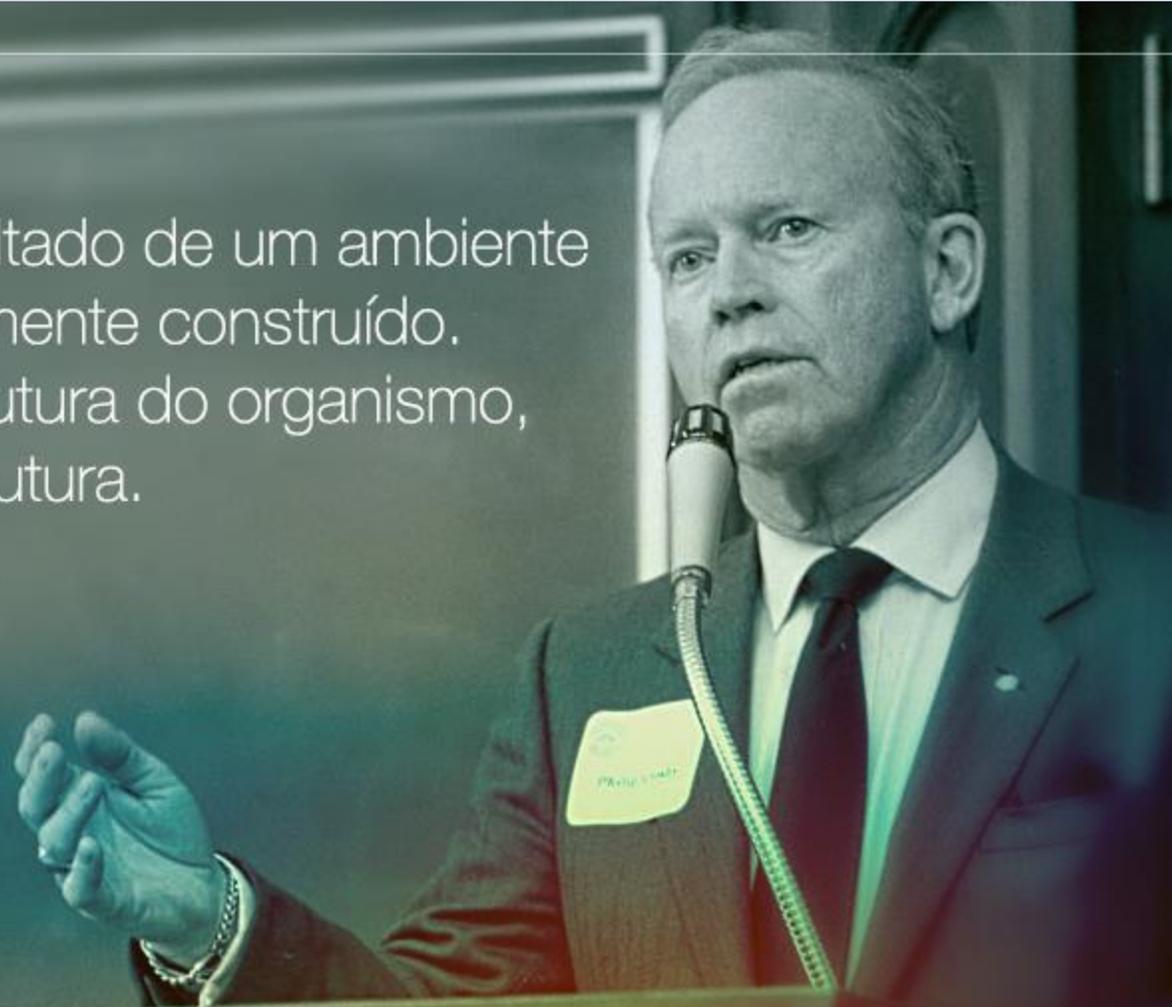
As Quatro Máximas

- **“A definição de qualidade é a conformidade com os requisitos”**
 - Determinação dos requisitos de conformidade do produto
- **“O sistema de qualidade é a prevenção”**
 - Ao invés da inspeção por objetos defeituosos, focar em prevenir os defeitos.
- **“O padrão de desempenho é Zero Defeitos”**
 - Ao invés de focar em quantidade produzida, ter como meta produtos com zero defeitos.
- **“A medição da qualidade é o preço da falta de conformidade”**
 - O preço da não conformidade supera o preço da qualidade.

1. Introdução

Qualidade é o resultado de um ambiente cultural cuidadosamente construído. Tem que ser a estrutura do organismo, e não parte da estrutura.

Phillip B. Crosby



Qualiex
com.br

Sumário

- 1● Introdução à Zero Defeitos
- 2● Teoria e Metodologia
- 3● Áreas de Aplicação
- 4● Críticas e Desvantagens
- 5● Exemplificação
- 6● Bibliografia

2. Teoria e Metodologia

Produção em Massa x Produção enxuta

- O **aumento da demanda** e a necessidade por mais lucros fez aumentar o crescimento e o ritmo da produção industrial.
- As estratégias de **produção em massa** usadas no século **passado** não se mostraram mais tão eficientes.



2. Teoria e Metodologia

Produção em Massa x Produção enxuta

- O aumento da demanda e a necessidade por mais lucros fez aumentar o crescimento e o ritmo da produção industrial.
- As estratégias de produção em massa usadas no século passado não se mostraram mais tão eficientes.
- A produção foi adaptada para atender às crescentes expectativas dos clientes.
- A produção em massa foi substituída pela produção de lotes menores e personalizados sob demanda. Mas o tempo de produção foi reduzido, enquanto a complexidade dos produtos aumentou.



2. Teoria e Metodologia

Produção em Massa x Produção enxuta

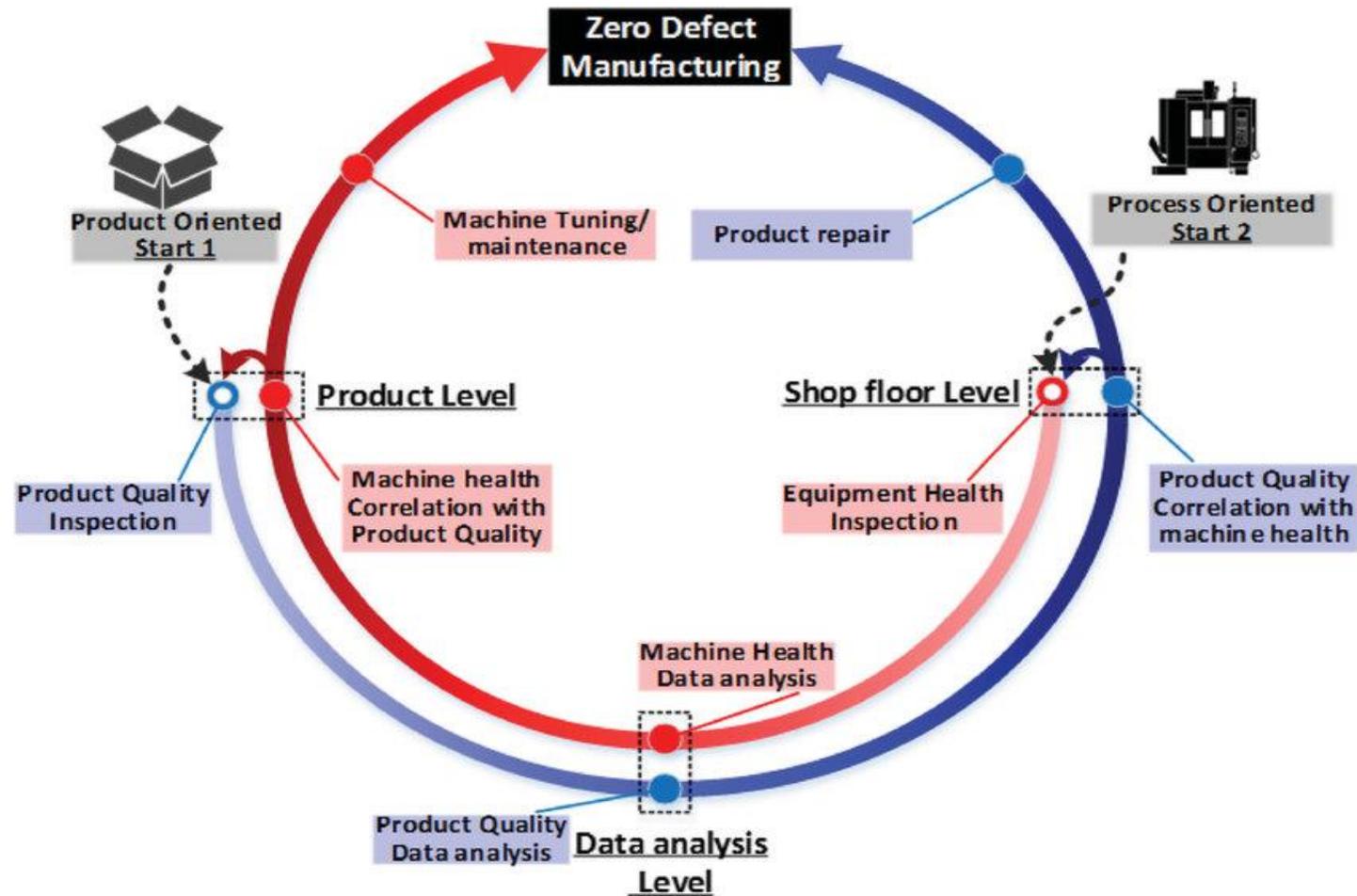
- O **aumento da demanda** e a necessidade por mais lucros fez **aumentar** o crescimento e o ritmo da produção industrial.
- As estratégias de **produção em massa** usadas no **século passado** não se mostraram mais tão eficientes.
- A **produção** foi **adaptada** para atender às crescentes expectativas dos clientes.
- A produção em massa foi substituída pela produção de lotes menores e personalizados sob demanda. Mas o **tempo de produção** foi **reduzido**, enquanto a **complexidade dos produtos** aumentou.
- Com menos tempo de produção e produtos mais complexos, a aplicação de metodologias **para prevenção e monitoramento** de defeitos se tornou **mais difícil**.
- A **taxa** de produtos com defeitos tende a **aumentar** devido à diversidade dos lotes.

2. Teoria e Metodologia

Zero Defeitos na Produção

- Surgiu a **necessidade** de técnicas melhores da **gestão de qualidade** para atender às **necessidades atuais**.
- A estratégia “Zero defeitos” visa **reduzir** e mitigar as **falhas** no processo de produção.
- O método pode ser usado em duas abordagens: **Produto Orientado** e **Processo Orientado**.
- **Produto orientado** estuda os **defeitos na peça**.
- **Processo orientado** verifica os **defeitos no equipamento**, caracterizando uma **manutenção preditiva**.

2. Teoria e Metodologia



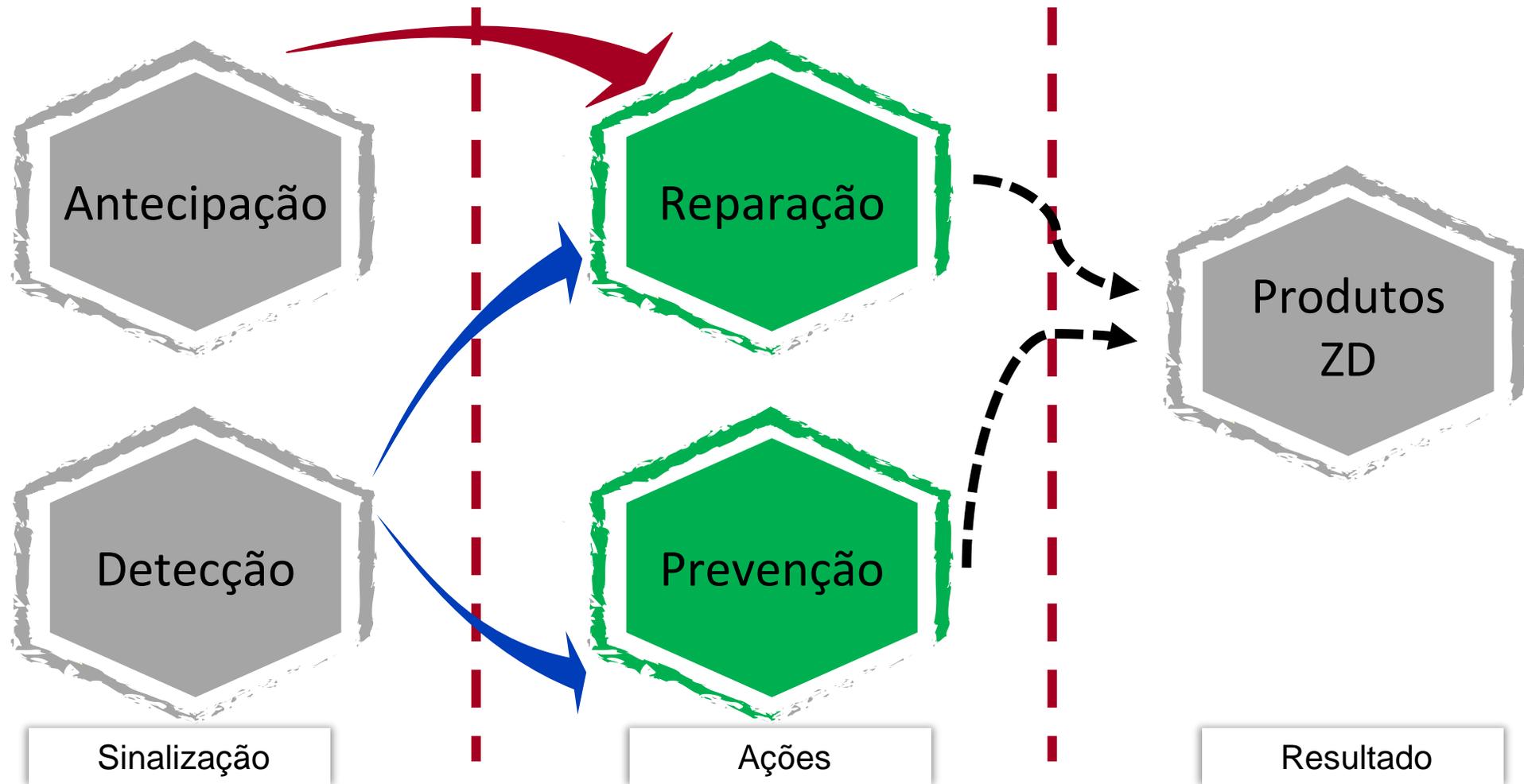
2. Teoria e Metodologia

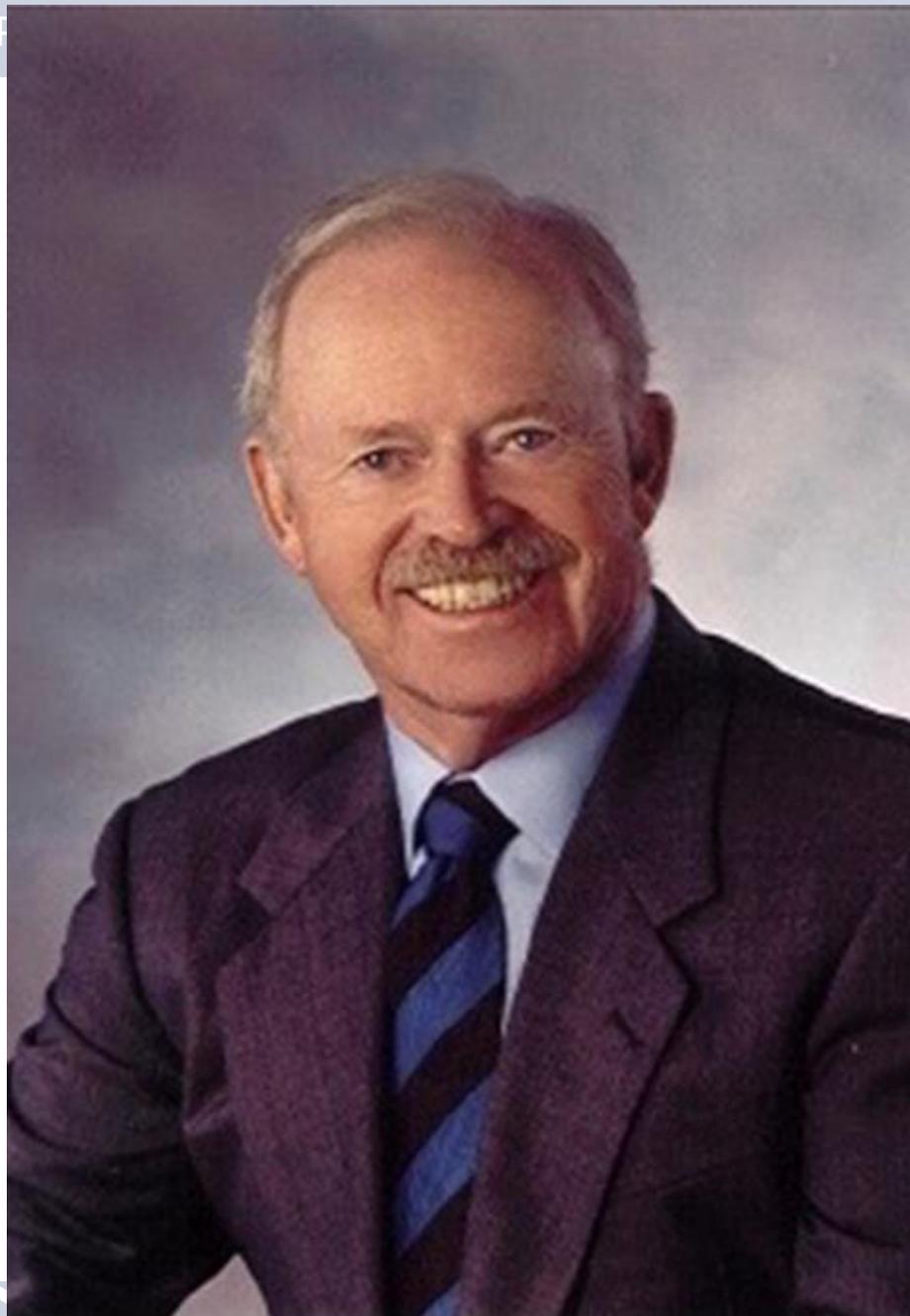
Benefícios

- A estratégia ZD provoca **redução de custos** da produção, além de melhorá-la como um todo.
- A abordagem melhora a relação com os clientes, **umentando** o grau de **satisfação e segurança** com a marca.



2. Teoria e Metodologia





logia

“It is always
cheaper to do the
job right the first
time”

Philip Crosby

Fonte: PHILIP B. CROSBY QUOTES. <<<https://libquotes.com/philip-b-Crosby>>> Acesso em: 05 de jun. de 2020.

Sumário

- 1● Introdução à Zero Defeitos
- 2● Teoria e Metodologia
- 3● **Áreas de Aplicação**
- 4● Críticas e Desvantagens
- 5● Exemplificação
- 6● Bibliografia

3. Áreas de Aplicação

Indústria Automobilística

- Aplicação para produção de chips semicondutores
- Correto funcionamento do chip é fundamental para segurança do veículo
- Abordagem utilizada em outras áreas é a redundância de sistemas e a aplicação de fator de segurança, o que encarece o produto final.
- Em veículos comerciais, isso é inviável, pois, se o componente quebrar e o veículo estiver na garantia, o fabricante deverá arcar com os custos elevados.



3. Áreas de Aplicação

Indústria Aeronáutica



- Com o aumento de voos comerciais, e o consequente aumento da frota, as ferramentas tradicionais de controle de qualidade têm se mostrado ineficientes, acumulando um excesso de peças com defeitos e aumentando os custos
- A abordagem ZD surge como uma mudança de paradigma para a área e tem sido amplamente discutida e já implementada em muitos dos componentes das aeronaves
- Componentes caros e de pouco volume de produção incentivam a aplicação do método.



3. Áreas de Aplicação

Indústria 4.0

- Maior disponibilidade de dados .
- Antes, os equipamentos para manipulação dos dados eram muito caros -o que desencorajava as empresas a investir no ZD. Hoje, com a queda de preços de sensores, a implementação do ZD é mais viável
- Big Data, IoT, e todos os recursos da indústria 4.0 permitem o monitoramento dos processos em tempo real, facilitam a predição dos defeitos, e a definição de estratégias para contorná-los



Sumário

- 1● Introdução à Zero Defeitos
- 2● Teoria e Metodologia
- 3● Áreas de Aplicação
- 4● **Críticas e Desvantagens**
- 5● Exemplificação
- 6● Bibliografia

4. Críticas e Desvantagens

- A falta de dados sobre o processo dificulta o mapeamento dos defeitos.
- Indústria de semicondutores mais desenvolvida em ZD que as outras.
- Colaboração entre Academia e Indústria não suficiente.
- Negligência do papel do ser humano na cadeia produtiva.

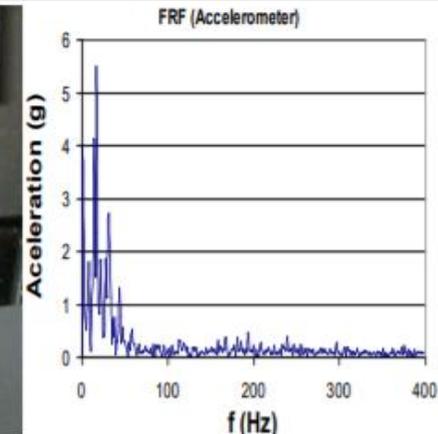
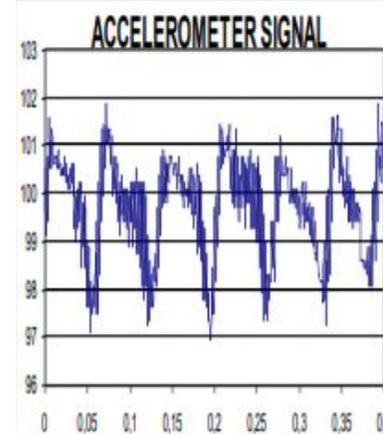
Sumário

- 1● Introdução a Zero Defeitos
- 2● Teoria e Metodologia
- 3● Áreas de Aplicação
- 4● Críticas e desvantagens
- 5● **Exemplificação**
- 6● Bibliografia

5. Exemplificação

Boring operations

- Instrumentação e controle do processo de alesagem na produção de peças nas indústrias de energia eólica, aeroespacial e química.
- Nesses setores, o controle da qualidade visando zerar os defeitos é importante porque as peças têm grandes dimensões e alto custo de produção.
- A abordagem consiste em modelar o procedimento de usinagem e monitorá-lo com telemetria. O sistema de controle modifica as condições de trabalho conforme gasto da ferramenta e desvios das condições de projeto, simultaneamente à produção, evitando que erros sejam cometidos.



Fonte: Ortiz et al (2012)

5. Exemplificação

Space X

- Empresa busca aliar o processo de modelagem e simulação ao processo de controle de qualidade dos componentes do produto final. Assim, evita-se que defeitos sejam propagados para etapas posteriores na construção dos foguetes e a possível fonte de defeitos pode ser identificada e neutralizada.



5. Ex Sp

- Emp
com
dos



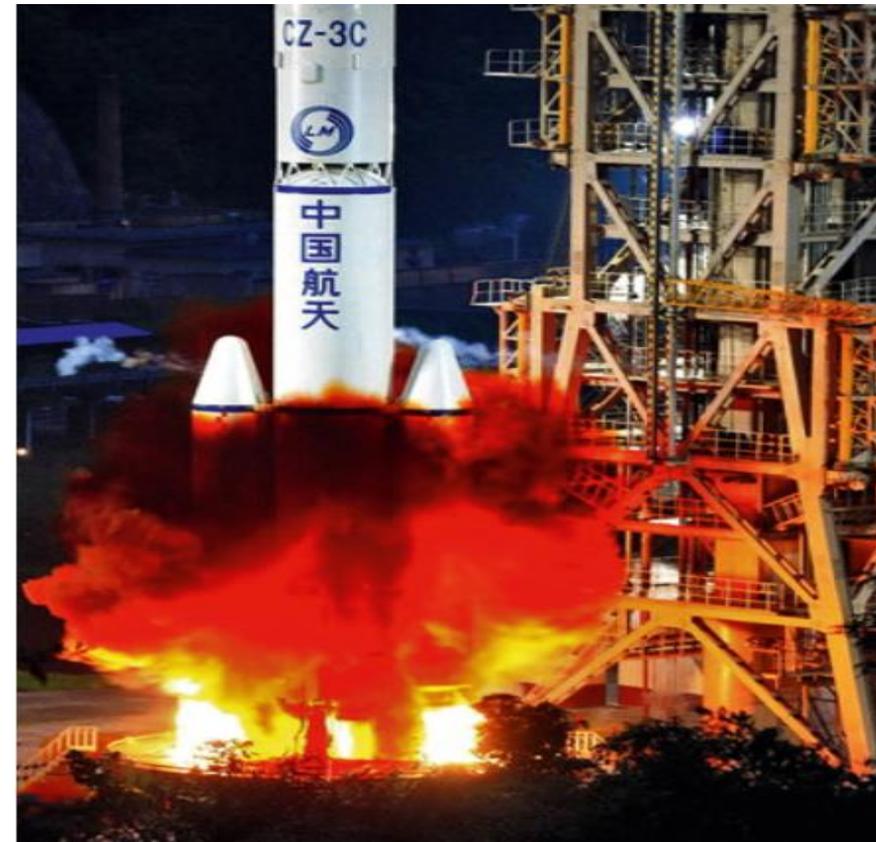
os
trução



5. Exemplificação

Indústria Aeroespacial Chinesa

- O Aerospace Zero-defect Systems Engineering Management (AZDSEM) é um sistema gerencial e metodologia atualmente em uso na indústria aeroespacial chinesa.
- Chineses alegam que os princípios de zero defeitos surgiram anteriormente aos trabalhos de Philip Crosby em 1960.
- Já na fundação da indústria aeroespacial chinesa em 1950, criou-se o importante princípio dos “3 S”: Serious manner; Strict requirements; Scientific method. Posteriormente esse princípio foi oficializado e se popularizou como o princípio das 16 palavras (em chinês).



Fonte: Istoé, 2012

5. Exemplificação

Semelhanças e Diferenças da Versão Norte Americana



- Rigidez quanto aos padrões e requisitos (defeito é não estar conforme os padrões);
- Ênfase na prevenção de defeitos.

Semelhanças



- Políticas orientadas às pessoas ao invés do grande foco no produto e procedimentos;
- Double closed loops: primeiro se guia a partir dos objetivos, em seguida, modifica-se o procedimento conforme experiência. (tático)

Diferenças



Fonte: Istoé, 2012

Sumário

- 1● Introdução à Zero Defeitos
- 2● Teoria e Metodologia
- 3● Áreas de Aplicação
- 4● Exemplificação
- 5● Críticas e Desvantagens
- 6● Bibliografia

6. Bibliografia

- Arsuaga Berrueta, M; Ortiz, J; Lobato, R; Fernandez V; Lopez, L. **INSTRUMENTATION AND CONTROL METHODOLOGY FOR ZERO DEFECT MANUFACTURING IN BORING OPERATIONS**. DAAM International, 2012.
- **DEFECTS PREVENTION FOR THE AEROSPACE INDUSTRY**. International Datalyzer. <<<https://www.datalyzer.com/wp-content/uploads/PDF-documents/DataLyzer%20Solutions%20Zero%20Defects%20Prevention%20for%20the%20Aerospace%20Industry.pdf>>>
- Kiritsis, D., May, G. **ZERO DEFECT MANUFACTURING STRATEGIES AND PLATFORM FOR SMART FACTORIES OF INDUSTRY 4.0**. École Polytechnique Fédérale de Lausanne, 2019.
- Kiritsis, D., May, G. **ZERO DEFECT MANUFACTURING: STATE-OF-THE ART REVIEW, SHORTCOMING AND FUTURE DIRECTIONS IN RESEARCH**. École Polytechnique Fédérale de Lausanne, 2019.
- **PHILIP B. CROSBY QUOTES**. <<<https://libquotes.com/philip-b-Crosby>>> Acesso em: 05 de jun. de 2020.
- Rosa, A; Cuenca, J; Ruiz, R. **ZERO-DEFECT MANUFACTURING OF COMPOSITE PARTS IN THE AEROSPACE INDUSTRY**. Cordis, 2017.
- Raina, R. **ACHIEVING ZERO-DEFECTS FOR AUTOMOTIVE APPLICATIONS**. IEE International Test Conference, outubro de 2018.
- Santos, V. **COMO FUNCIONA O CONCEITO DE ZERO DEFEITOS**. FM2S, 25 de fevereiro de 2018. <<<https://www.fm2s.com.br/qual-e-o-conceito-de-zero-defeitos/>>> Acesso em 05 de jun. de 2020.
- Xu, D. **REABILITY PRACTICE IN AEROSPACE ZERO-DEFECT SYSTEMS ENGINEERING MANAGEMENT**. China Aerospace Science & Industry Corporation, 2011.

OBRIGADO!