

## **Aula 00**

*Corpo de Engenheiros da Marinha -  
CP-CEM (Engenharia de Produção)  
Conhecimentos Específicos - 2024  
(Pós-Edital)*

Autor:  
**Daniel Almeida**

10 de Março de 2024

## Sumário

GESTÃO DA QUALIDADE .....	2
1 – Evolução Histórica e Conceito da Qualidade .....	2
2 – Abordagens Conceituais da Qualidade.....	11
3 – Os gurus da qualidade .....	14
4 – Controle Estatístico do Processo (CEP) .....	41
5 – Ferramentas da Qualidade .....	62
6 – Os 5 gaps da qualidade.....	95
7 – ISO 9001 – Conceitos e Princípios .....	97
Evoluindo no vocabulário .....	100
Questões Comentadas .....	115
Gabarito .....	114
Referência Bibliográfica usada nessa aula .....	142



## APRESENTAÇÃO DA AULA

Nessa aula trabalharemos novas abordagens aplicadas à **GESTÃO DA QUALIDADE**.

Deixarei abaixo meus contatos para quaisquer dúvidas ou sugestões. Terei o prazer em orientá-los da melhor forma possível nesta caminhada que estamos trilhando.

Rumo à aprovação!

E-mail: [danielalmeida015@yahoo.com.br](mailto:danielalmeida015@yahoo.com.br)

Instagram: <https://www.instagram.com/professordanielalmeida>

## GESTÃO DA QUALIDADE

### 1 – Evolução Histórica e Conceito da Qualidade

Podemos então distinguir a linha temporal da qualidade em quatro fases históricas, onde cada uma se apresenta com características distintas e encaixadas em seu espaço-tempo:

- Era da inspeção;
- Era do controle estatístico;
- Era da garantia de qualidade;
- Gestão da qualidade total.

#### 1.1 - Era da inspeção

Como um dos primeiros passos da qualidade em si, a inspeção foi, gradativamente, tomando seu espaço. Nos séculos XVIII e XIX, temos que tudo que é produzido era de forma manual (artesãos) e era fabricado conforme as especificidades dos clientes, através de contato direto entre produtor e consumidor. Foi também nessa época que ocorreu a revolução industrial, fazendo da era da inspeção também contemporânea do início da produção em massa.



### Pontos recorrentes em provas de concurso:

- ✓ O objetivo era descobrir se o produto foi fabricado conforme planejado;
- ✓ Inspeção manual com a utilização de instrumentos de metrologia;
- ✓ Inspeção de 100% do que fosse produzido;
- ✓ Como a inspeção era feita somente após o produto acabado, havia alto índice de refugo e retrabalho;
- ✓ Se o produto não estivesse de acordo com o padrão, era simplesmente descartado e produzido outro;
- ✓ Produção limitada a pequenas quantidades.



**A era da inspeção é a única fase histórica da gestão da qualidade que possui em sua abordagem inspeção de 100% de tudo que fosse produzido.**

### 1.2 - Era do Controle Estatístico

A era do controle estatístico surgiu com a observância que era caro e ineficaz inspecionar 100% dos produtos de uma produção em massa, tendo como ponto chave a introdução de técnicas de amostragem, assim como outros modelos estatísticos, e, do ponto de vista organizacional, culminou com o surgimento do departamento de controle da qualidade.

### Pontos recorrentes em provas de concurso:

- ✓ Busca-se analisar não somente se a peça está defeituosa, mas também a causa do defeito;
- ✓ É inviável a inspeção de 100% dos itens, principalmente, em virtude da produção em massa;
- ✓ Surge a inspeção por amostragem;
- ✓ O foco é o processo e não mais o produto;
- ✓ Com a identificação do problema e a solução aplicada à causa dos problemas, tal ação trouxe certa estabilidade ao processo produtivo;



- ✓ A figura mais importante nesse período foi Walther Shewhart (1891-1967), criador do Controle Estatístico de Processos (CEP) e da ferramenta de gestão denominada de Ciclo PDCA. Que estudaremos ainda nesse material, mas na parte destinada a ferramentas da qualidade.



É na era do controle estatístico que surge a inspeção por amostragem, a introdução de modelos matemáticos estatísticos e muda-se o foco do produto para o processo produtivo. A ideia era descobrir a causa do problema e não só qual produto apresenta o problema.



(Cespe - 2013 - SEGER/ES - Analista do Executivo) É característica da era do controle estatístico, na história da qualidade, a

- A) inspeção de produtos e serviços com base em amostras.
- B) definição de produtos e serviços com base nos interesses do consumidor.
- C) garantia de qualidade do fornecedor ao cliente.
- D) supervisão de produtos e serviços durante o processo produtivo.
- E) inspeção de produtos e serviços um a um ou aleatoriamente.

**Comentários:** Observe a que uma das medidas mais importantes que ocorreram na era do controle estatístico foi a inserção da inspeção com base em amostragens, pois examinar 100% dos produtos se mostrou caro e ineficiente.

**Gabarito:** Alternativa A



### 1.3 - Era do Garantia da Qualidade

Nessa fase foi percebido que não somente os itens pertencentes a linha de produção tinha impacto direto no processo produtivo (e na qualidade advinda dele). Novas variáveis como fornecedores passaram a ser levado em conta, surgindo assim o conceito de **cadeia de valor**, dessa forma todos os entes que compõem a cadeia seria responsáveis por garantir a conformidade do produto.

#### Pontos recorrentes em provas de concurso:

- ✓ O foco passou a ser a prevenção;
- ✓ Aprendizagem com os problemas apresentados como fonte de conhecimento;
- ✓ A gestão da qualidade passou a ser analisada como um processo sistêmico, permeando todos os fatores do funcionamento de uma organização;
- ✓ Surgimento da engenharia de confiabilidade e da filosofia do **fazer certo desde a primeira vez**;
- ✓ Introdução dos conceitos de que a qualidade é um custo e deve ser calculado;
- ✓ Os autores de destaque durante essa fase foram Deming e Duran.

### 1.4 - Gestão da Qualidade Total

A TQM pode ser definida como **um sistema de gerenciamento para uma organização focada no cliente que envolve todos os funcionários na melhoria contínua**. Ele usa estratégia, dados e comunicação eficaz para integrar a disciplina da qualidade à cultura e às atividades da organização. Muitos desses conceitos estão presentes nos modernos sistemas de gestão da qualidade, sucessores do TQM.

Aqui estão os princípios do gerenciamento da qualidade total - **E que caem na sua prova**:

**Orientação (foco) pelo cliente: o cliente determina o nível de qualidade.** Não importa o que uma organização faça para promover a melhoria da qualidade - treinando funcionários, integrando a qualidade ao processo de design ou atualizando computadores ou software - **o cliente determina se os esforços valeram a pena.**

**Envolvimento total dos funcionários/Respeito aos funcionários:** todos os funcionários participam do trabalho em busca de objetivos comuns. O comprometimento total dos funcionários só pode ser obtido



depois que o medo é expulso do local de trabalho, quando ocorre o empoderamento (*empowerment*) e quando a gerência fornece o ambiente adequado. Os sistemas de trabalho de alto desempenho integram os esforços de melhoria contínua às operações comerciais normais. As equipes de trabalho autogerenciadas são uma forma de capacitação.

**Controle de Processos:** Uma parte fundamental do TQM é o foco no pensamento do processo. Um processo é uma série de etapas que recebem entradas de fornecedores (internos ou externos) e as transformam em saídas entregues aos clientes (internas ou externas). As etapas necessárias para a execução do processo são definidas e as medidas de desempenho são monitoradas continuamente para detectar variações inesperadas.

**Sistema integrado:** Embora uma organização possa consistir em muitas especialidades funcionais diferentes, muitas vezes organizadas em departamentos estruturados verticalmente, são os processos horizontais que interconectam essas funções que são o foco do TQM.

- **Os microprocessos somam processos maiores e todos os processos agregam-se aos processos de negócios** necessários para definir e implementar a estratégia. Todos devem entender a visão, a missão e os princípios orientadores, bem como as políticas, objetivos e processos críticos da organização. O desempenho dos negócios deve ser monitorado e comunicado continuamente.
- **Um sistema comercial integrado pode ser modelado de acordo com os critérios do Prêmio Baldrige e / ou incorporar os padrões ISO 9000.** Toda organização possui uma cultura de trabalho única e é praticamente impossível alcançar a excelência em seus produtos e serviços, a menos que uma cultura de boa qualidade tenha sido promovida. Assim, um sistema integrado conecta elementos de melhoria de negócios na tentativa de melhorar e exceder continuamente as expectativas de clientes, funcionários e outras partes interessadas. **Qualidade em primeiro lugar.**

**Abordagem estratégica e sistemática - Comprometimento da alta direção:** Uma parte crítica do gerenciamento da qualidade é a abordagem estratégica e sistemática para alcançar a visão, missão e objetivos de uma organização. Esse processo, chamado de planejamento estratégico ou gerenciamento estratégico, inclui a formulação de um plano estratégico que integra a qualidade como componente principal.



**Melhoria contínua:** Um grande aspecto do TQM é a melhoria contínua do processo. A melhoria contínua leva a organização a ser analítica e criativa, encontrando maneiras de se tornar mais competitiva e eficaz para atender às expectativas das partes interessadas.

**Tomada de decisão baseada em fatos - Ação orientada por fatos e dados:** para saber o desempenho de uma organização, são necessários dados sobre medidas de desempenho. O TQM exige que uma organização colete e analise continuamente dados para melhorar a precisão da tomada de decisões, obter consenso e permitir previsões com base no histórico passado.

**Comunicações:** durante os períodos de mudança organizacional, além de fazer parte do dia-a-dia, as comunicações eficazes desempenham um papel importante na manutenção do moral e na motivação dos funcionários em todos os níveis. As comunicações envolvem estratégias, método e pontualidade.

**Controle da dispersão:** analisar criteriosamente a dispersão dos dados e isolar a causa principal da dispersão.

**Próximo processo é seu cliente:** o cliente é a engrenagem principal e não se deve discutir com ele e sim satisfazer seus desejos, desde que dentro da razoabilidade. Não pode ser permitido que nenhum produto defeituoso chegue ao cliente.

**Controle de monte (ou à montante):** é a montante que a satisfação do cliente é baseada. As contribuições a jusante são menos expressivas. Identificação das necessidades reais dos clientes, assegurar a qualidade em cada etapa, previsão de falhas, preparação do padrão técnico, etc.

**Ação de bloqueio:** "Não se pode errar duas vezes a mesma coisa". A ação preventiva de bloqueio impede que a mesma causa resulte em um problema já previamente conhecido, é feita utilizando FEMA, FTA, etc.

#### 1.4.1 - Benefícios do TQM

- ✓ Posição competitiva reforçada;
- ✓ Adaptabilidade a mudanças ou condições emergentes do mercado, a regulamentos ambientais e outros regulamentos governamentais;
- ✓ Maior produtividade;



- ✓ Imagem de mercado aprimorada;
- ✓ Eliminação de defeitos e desperdícios;
- ✓ Custos reduzidos e melhor gerenciamento de custos;
- ✓ Maior rentabilidade;
- ✓ Melhor foco e satisfação do cliente;
- ✓ Maior fidelidade e retenção de clientes;
- ✓ Maior segurança no emprego;
- ✓ Melhor relação da companhia com os funcionários;
- ✓ Processos aprimorados e inovadores.

#### 1.4.1 - Implementação de sistemas de TQM

**Etapa 1** - A alta gerência aprende e decide se comprometer com o TQM. O TQM é identificado como uma das estratégias da organização;

**Etapa 2** - A organização avalia a cultura atual, a satisfação do cliente e os sistemas de gerenciamento da qualidade;

**Etapa 3** - A alta gerência identifica os principais valores e princípios a serem usados e os comunica;

**Etapa 4** - Um plano diretor de TQM é desenvolvido com base nas etapas 1, 2 e 3;

**Etapa 5** - A organização identifica e prioriza as demandas dos clientes e alinha produtos e serviços para atender a essas demandas;

**Etapa 6** - A gerência mapeia os processos críticos pelos quais a organização atende às necessidades de seus clientes;

**Etapa 7** - A gerência supervisiona a formação de equipes para os esforços de melhoria de processos;

**Etapa 8** - O momento do esforço TQM é gerenciado pelo comitê diretor;

**Etapa 9** - Os gerentes contribuem individualmente para o esforço por meio de planejamento, treinamento ou outros métodos;



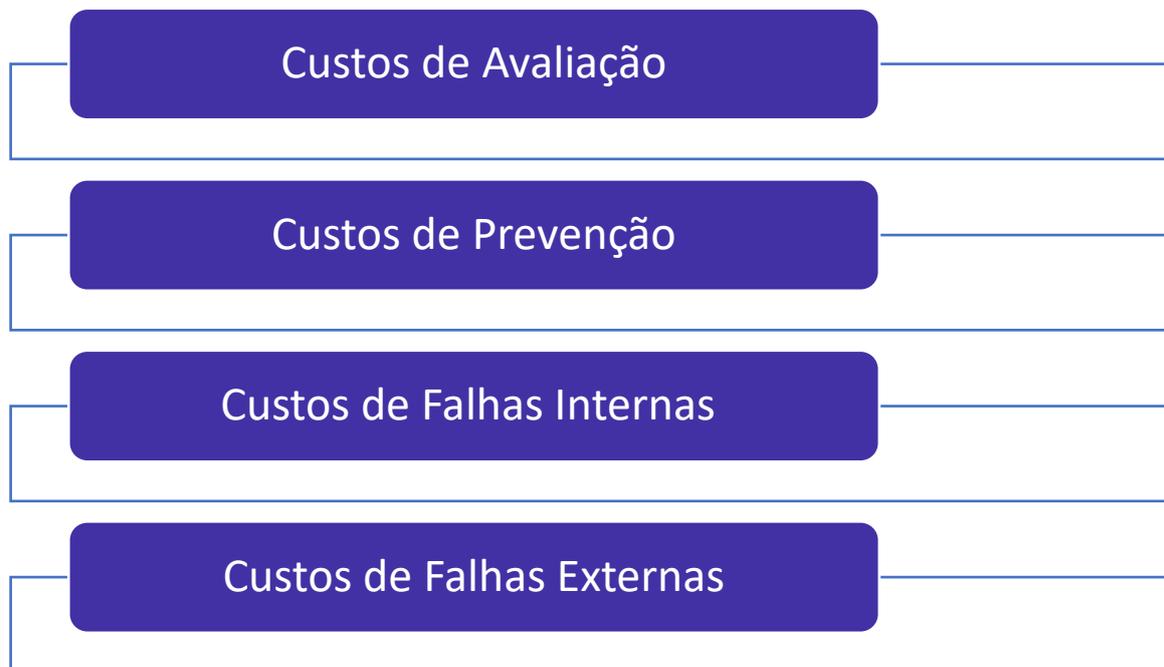
**Etapa 10** - O gerenciamento e a padronização diários do processo são realizados;

**Etapa 11** - O progresso é avaliado e o plano é revisado conforme necessário;

**Etapa 12** - Consciência constante dos funcionários e feedback sobre o status são fornecidos e um processo de recompensa / reconhecimento é estabelecido;

### 1.5 - Tipos de custos na gestão da qualidade

Observe que a gestão da qualidade deve analisar os custos envolvidos direta e indiretamente em virtude de uma produção que não tem foco em qualidade. Dessa forma, há vários custos relacionados à garantia da qualidade e em virtude da falta de qualidade dentro em uma empresa. Os custos em destaque são:



Segundo Slack (2009), a estratificação dos custos se dá da seguinte maneira:

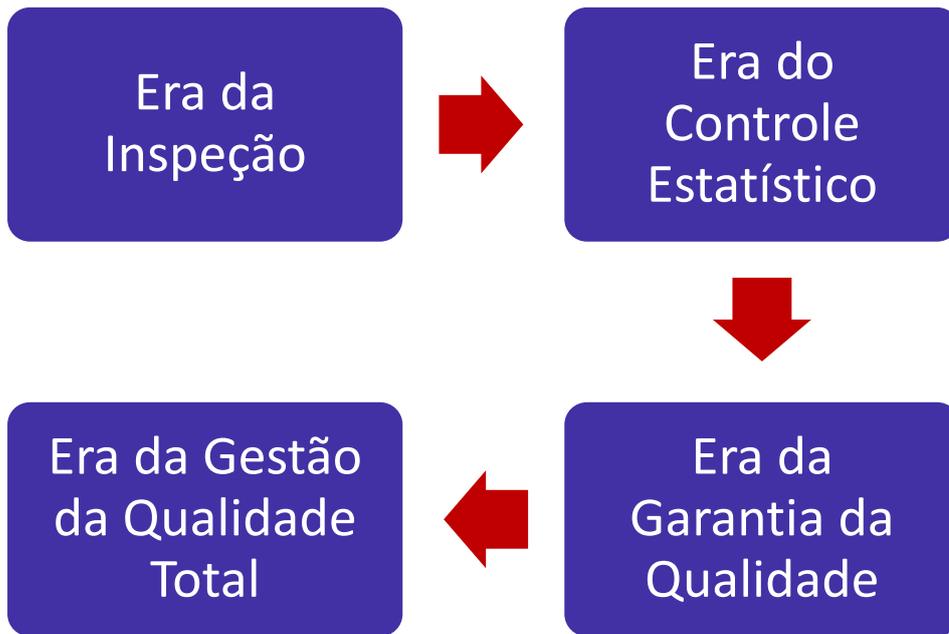
- **Custos de Avaliação** são aqueles associados ao controle de qualidade, que visam checar se ocorreram problemas ou erros durante e após a criação do produto ou serviço, como por exemplo:
  - Inclusão de modelos estatísticos de amostragem;
  - Tempo e esforço exigido para inspecionar inputs, processos e outputs



- Inspeção de processos e teste de dados;
  - Investigação de problemas de qualidade e elaboração de relatórios de qualidade;
  - Condução de pesquisas junto a consumidores e de auditoria da qualidade.
- **Custos de Prevenção** são aqueles incorridos na prevenção de problemas, falhas e erros. Incluem atividades como:
    - Identificação de problemas potenciais e correção do processo antes da ocorrência de má qualidade;
    - Design e melhoria do design de produtos, serviços e processos para reduzir os problemas de qualidade;
    - Treinamento e desenvolvimento para o pessoal desenvolver seu trabalho da melhor maneira;
    - Controle de processo por meio de Controle Estatístico do Processo.
  - **Custos de Falha interna** são associados aos erros detectados na operação interna, ou seja, antes que chegue ao cliente, permeiam entre as seguintes situações:
    - - Custos de peças e materiais refugados;
      - Custos de peças e materiais retrabalhados;
      - Tempo de produção perdidos em razão de erros;
      - Falta de concentração decorrente de tempo gasto na correção de erros.
  - **Custos de Falha Externa** são aqueles detectados fora da operação, ou seja, já se encontram no mercado e/ou foram adquiridos pelo consumidor. Por exemplo:
    - Pagamentos de indenizações por falhas em produtos ou serviços;
    - Custo de comprometimento da imagem
    - Custos de garantia; e
    - Custos para a empresa de fornecer em excesso.

### **FLUXO TEMPORAL DAS ERAS DA QUALIDADE**





## 2 – Abordagens Conceituais da Qualidade

Várias são as abordagens que procuram apresentar o conceito de qualidade. Segundo Garvin (2002) no tocante a essas abordagens, cinco se destacam:



a) **Transcendental** – Essa abordagem vê a qualidade de um produto ou serviço como uma característica inata que é absoluta e universalmente reconhecível. A qualidade transcendente lembra o conceito de beleza



de Platão como uma "forma ideal". Sob essa abordagem, um produto ou serviço possui excelência com base em sua relação subjetiva com algum padrão. A capacidade de determinar que o relacionamento subjetivo só pode ser desenvolvido através da experiência;

b) **baseada no produto** – Essa abordagem vê a qualidade de um produto ou serviço como quantificável com base em determinados atributos. Garvin usa sorvete e tapetes para ilustrar essa abordagem. Os sorvetes, por exemplo, podem ser classificados de acordo com o teor de gordura da manteiga, com maior gordura indicando maior qualidade. Os tapetes podem ser classificados de acordo com o número de nós por polegada quadrada, com um tecido mais apertado indicando maior qualidade. **Ou seja, a qualidade é mensurável e pode ser avaliada objetivamente.**

A abordagem baseada em produto favorece atributos mensuráveis em detrimento das preferências pessoais de um indivíduo. No entanto, Garvin identifica oito maneiras ou "dimensões" que as pessoas realmente usam para avaliar a qualidade do produto. Essas dimensões incluem desempenho, recursos, confiabilidade, conformidade, durabilidade, facilidade de manutenção, estética e qualidade percebida. Algumas dessas dimensões são mais objetivas, enquanto outras são mais subjetivas.

c) **baseada no usuário** – Essa abordagem baseia-se na premissa de que a qualidade está "nos olhos de quem vê", onde o espectador é o usuário. De acordo com essa abordagem, qualidade é o grau em que um produto ou serviço satisfaz as necessidades, desejos ou preferências do usuário. Por exemplo, se usuários específicos acreditam que um produto X mais barato atende melhor às suas necessidades do que um produto Y mais caro, então o produto X seria o de maior qualidade para eles.

d) **baseada na produção** – Essa abordagem, que Garvin rotulou de "abordagem de fabricação", vê a qualidade como "conformidade com os requisitos". Sob essa abordagem, qualquer desvio dos requisitos do usuário pretendido reduz a qualidade. Ao contrário da abordagem baseada no usuário, a abordagem baseada na produção não considera os olhos de quem vê. Em vez disso, essa abordagem procura medir objetivamente o grau em que um produto ou serviço está em conformidade com especificações pré-determinadas.

Garvin identifica cinco tipos de processos de produção: projeto, trabalho, lote, linha de montagem e fluxo contínuo. Serviços profissionais, incluindo tradução, costumam ser analisados como processos de projeto.



e) **baseada no valor** – Essa abordagem avalia a qualidade em termos de custos e benefícios: quanto mais benefícios superam os custos, mais um produto ou serviço aumenta em valor. Produtos ou serviços com maior valor desfrutam de maior qualidade. Como resultado, o produto ou serviço com melhor desempenho pode não fornecer o valor mais alto e, portanto, não será a mais alta qualidade.



Outro fator importante é que custos e benefícios dependem da variabilidade das necessidades de cada cliente.



(Comperve - 2015 - UFRN) Considere as duas colunas a seguir, que contemplam, respectivamente, as abordagens da qualidade e seus conceitos.

- (1) Baseada na produção
- (2) Baseada no valor
- (3) Baseada no produto
- (4) Transcendental

(a) A qualidade é sinônimo de excelência absoluta e universalmente reconhecível, não necessitando de complemento algum para a qualificação de um produto ao chegar a esse estágio.

(b) A qualidade é considerada uma variável precisa e mensurável.

(c) A qualidade trabalha com dois conceitos relacionados, mas distintos, não sendo bem definidos, além de depender da variabilidade das necessidades de cada cliente.

(d) A qualidade está diretamente ligada à oferta e fundamentada na conformidade com as especificações do projeto.



A associação correta entre as colunas é expressa por

- A) 3a, 4b, 1c, 2d.
- B) 2a, 1b, 4c, 3d.
- C) 4a, 3b, 2c, 1d.
- D) 4a, 3b, 1c, 2d.

**Comentários:**

Analisando as relações vamos começar do 4 ao 1:

(4) **Transcendental** - Essa abordagem vê a qualidade de um produto ou serviço como uma característica inata que é absoluta e universalmente reconhecível. Logo, relacionaremos a 1 com a letra a - Ficando assim 4a.

(3) **Baseada no produto** - "(...)Ou seja, a qualidade é mensurável e pode ser avaliada objetivamente. Logo, relacionaremos a 3 com a letra b - Ficando assim 3b.

(2) **Baseada no valor** - Essa abordagem avalia a qualidade em termos de custos e benefícios (olha os dois conceitos relacionados aqui). Outro fator importante é que custos e benefícios dependem da variabilidade das necessidades de cada cliente. Logo, relacionaremos a 2 com a letra c - Ficando assim 2c.

(1) **Baseada na produção** - Essa abordagem procura medir objetivamente o grau em que um produto ou serviço está em conformidade com especificações pré-determinadas (no projeto). Logo, relacionaremos a 1 com a letra d - Ficando assim 1d

**Gabarito:** Alternativa C

## 3 – Os gurus da qualidade

Nessa seção estudaremos os principais gurus da qualidade recorrentes em provas de concurso, bem como a forma que as bancas cobram sobre eles.

### 3.1 Walter Shewhart



As noções originais de Gerenciamento da Qualidade Total e melhoria contínua remontam a um ex-funcionário da Bell Telephone chamado Walter Shewhart. **Um dos professores de W. Edwards Deming**, ele pregou a importância de adaptar os processos de gerenciamento para criar situações lucrativas para empresas e consumidores, promovendo a utilização de sua própria criação - **o gráfico de controle do CEP**.

Walter Shewhart acreditava que a falta de informações dificultava muito os esforços dos processos de controle e gerenciamento em um ambiente de produção. Para ajudar um gerente a tomar decisões científicas, eficientes e econômicas, ele desenvolveu métodos de Controle Estatístico de Processo. Muitas das ideias modernas sobre qualidade devem sua inspiração ao Walter Shewhart.

Ele também desenvolveu o ciclo de aprendizado e aprimoramento do ciclo de Shewhart, combinando o pensamento criativo da gerência com a análise estatística. Este ciclo contém quatro etapas contínuas: Planejar, Fazer, Verificar e Agir (Abordaremos no item: **FERRAMENTAS DA QUALIDADE**). Shewhart acreditava que essas etapas (comumente chamadas de ciclo PDSA ou PDCA), acabam por levar à melhoria da qualidade total. O ciclo extrai sua estrutura da noção de que a avaliação constante das práticas de gerenciamento - bem como a vontade da gerência em adotar e/ou desconsiderar ideias - são chaves para a evolução de uma empresa bem-sucedida.



**Quase que em sua totalidade de questões sobre Walter Shewhart gira em torno do ciclo PDCA - Tome nota disso!**

(ESAF- ESAF- 2015) A ferramenta de gestão criada por Walter Shewhart e, mais tarde, amplamente divulgada por Willian Deming, cujo objetivo é implementar um processo de melhoria contínua, através de ciclos de planejamento e controle de uma determinada atividade, é denominada

- A) Ciclo 5S.
- B) Ciclo PDCA.
- C) Diagrama de Ishikawa.



D) Diagrama de Pareto.

E) Fluxograma.

**Comentários:**

As referências quantos ao questionamento sobre a contribuição de [Walter Shewhart](#) com posterior divulgação por Deming remonta a uma questão clássica: **CICLO PDCA - Não esqueça.**

**Gabarito: Alternativa B**

### 3.2 William Edwards Deming

William Edwards Deming é amplamente reconhecido como o **principal pensador em administração no campo da qualidade**. Ele era um estatístico e consultor de negócios cujos métodos ajudaram a acelerar a recuperação do Japão após a Segunda Guerra Mundial. Ele construiu o método que permitiu que indivíduos e organizações planejassem e **melhorassem continuamente a si mesmos, seus relacionamentos, processos, produtos e serviços**. Sua filosofia é de cooperação e melhoria contínua; evita culpas e redefine erros como oportunidades de melhoria.

Deming criou 14 princípios que fornecem uma estrutura para o desenvolvimento de conhecimento no local de trabalho e podem ser usados para orientar planos e objetivos de negócios em longo prazo. Os pontos constituem tanto um plano de ação quanto **um código filosófico de gerenciamento da qualidade**.

1. Criar constância de propósitos em direção à melhoria de produtos e serviços, com o objetivo de se tornar competitivo, permanecer nos negócios e gerar empregos;
2. Adotar a nova filosofia. A administração ocidental deve despertar para o desafio, deve aprender suas responsabilidades e assumir a liderança pela mudança;
3. Cessar a dependência da inspeção em massa. Construa qualidade no produto desde o início;
4. Terminar a prática de conceder negócios com base apenas no preço. Em vez disso, minimize o custo total. Deve-se buscar um único fornecedor para qualquer item, com base em um relacionamento de lealdade e confiança em longo prazo;
5. Melhorar constantemente o sistema de produção e serviço para aprimorar a qualidade e reduzir o desperdício;



6. Instituir treinamento e reciclagem no local de trabalho;
7. Instituir liderança. O objetivo da supervisão deve ser liderar e ajudar as pessoas a fazer um trabalho melhor;
8. Afastar o medo para que todos possam trabalhar efetivamente para a empresa;
9. Quebre barreiras entre departamentos. Pessoas em pesquisa, design, vendas e produção devem trabalhar em equipe, para prever e resolver problemas de produção;
10. Eliminar slogans, exortações e metas para a força de trabalho, pois elas não atingem necessariamente seus objetivos;
11. Eliminar cotas numéricas para levar em conta a qualidade e os métodos, em vez de apenas números;
12. Remova barreiras que retirem das pessoas o orgulho em seu trabalho;
13. Institua um vigoroso programa de educação e treinamento para a gerência e a força de trabalho;
14. Tome medidas para realizar a transformação. Gerenciamento e força de trabalho devem trabalhar juntos.



Segundo Deming, **85% dos erros em qualquer desempenho são erros de processo** (ou de causa comum) e somente **cerca de 15% são atribuídos a causas específicas incluindo erro do trabalhador.**

Juntamente com seus 14 pontos para orientar a transformação, Deming expôs algumas "Doenças Mortais" que prejudicariam as tentativas de qualquer organização de se tornar de classe mundial:

- **Falta de Constância de Propósito:** Planejar um produto ou serviço que terá mercado, manter a empresa em atividade e criar mais empregos. É muito melhor adotar a melhoria contínua de todos os processos para produzir um resultado que traga os clientes de volta **com constância** do que trabalhar para o próximo dividendo dos acionistas, pois o dividendo será consequência. De forma



que desviar do foco da melhoria contínua seria a primeira doença demonstrada em sua filosofia de trabalho.

- **Ênfase nos lucros de curto prazo:** é alimentado pelo medo corporativo de aquisição e pressão hostis por parte de instituições e acionistas investidores para um retorno rápido. **A maioria das empresas ocidentais é motivada pela necessidade de ganhar dinheiro; as empresas verdadeiramente bem-sucedidas do mundo adotaram uma abordagem bastante diferente - tornam-se de classe mundial no que fazem** e, posteriormente, desfrutam da melhoria de longo prazo na participação de mercado e na lucratividade que se segue.
- **Avaliação de Desempenho - Revisão Anual:** Empurra as pessoas para o interesse próprio, porque a avaliação se concentra no resultado final e não na liderança aplicada para ajudar as pessoas a melhorar seus processos. **Um sistema de classificação por mérito recompensa as pessoas que se saem bem dentro do sistema e, portanto, desencoraja as pessoas a melhorar o sistema.** "Não faça ondas" ou "Não balance o barco" são frases típicas que significam que, se o indivíduo valoriza sua "carreira", ele não fará nada que prejudique sua classificação anual (**Avaliação de Desempenho**). Tanto a organização quanto o indivíduo são os perdedores - nenhum dos dois realizou todo o seu potencial.

Os gerentes passam grande parte do tempo gerenciando ou combatendo crises - esse é um trabalho altamente visível que merece uma boa classificação anual. Por outro lado, o gerente que planeja e alcança silenciosamente os requisitos por meio de uma abordagem correta pela primeira vez é invisível - ele apenas faz seu trabalho. Embora pareça inadequado, o gerente que não faz as coisas direito da primeira vez, mas faz um excelente trabalho de combate aos conflitos, é frequentemente mais bem visto por causa da própria visibilidade que o gerenciamento de crises fornece.

Ainda há dois pontos importantes sobre avaliação de desempenho que despencam em provas de concursos:

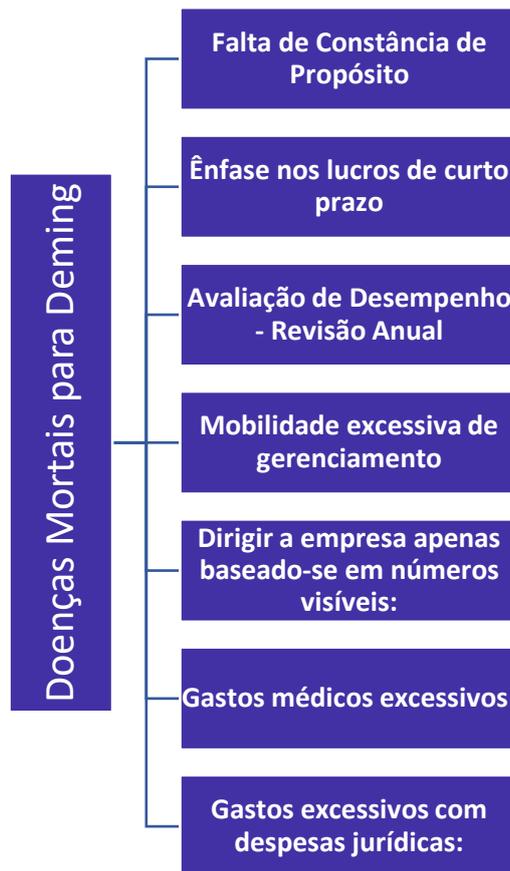
- ✓ **Avaliações positivas podem ser utilizadas para promover aqueles que o chefe deseja excluir do grupo.**
  - ✓ **Avaliações negativas tendem a não considerar a regra dos 85 – 15% na imputação dos erros ao indivíduo.**
- **Mobilidade excessiva de gerenciamento:** tornou-se prática comum ao administrador passar de uma posição para outra em empresas diferentes, porque essa é uma boa experiência e, portanto, é



boa para a carreira do indivíduo. Pode ser o caso, mas para a organização é desastroso. Como uma empresa pode ter constância de propósito quando sua administração (gestor) está sempre mudando?

- **Dirigir a empresa apenas baseado-se em números visíveis:** uma empresa não pode ter sucesso apenas com números visíveis e, embora os números visíveis sejam importantes, por razões práticas de finanças diárias, os números mais importantes não são fáceis de quantificar. Por exemplo, um cliente satisfeito comprará novamente e anunciará sua satisfação com o produto; por outro lado, um cliente insatisfeito divulgará os problemas que ele sofreu e influenciará outras pessoas a não comprar o mesmo produto. Um aprimoramento organizacional em função da melhoria da qualidade e o aumento do "orgulho no trabalho" para os colaboradores resultarão em mais esforço e atenção aos detalhes, melhorando a qualidade e a produtividade.
- **Gastos médicos excessivos:** Várias empresas gastam fortunas em função de ações trabalhistas por acidentes de trabalho que poderiam ser evitados.
- **Gastos excessivos com despesas jurídicas:** Outros pontos jurídicos, como processos por falta de adequação a normas e/ou descumprimento de leis, tem tomado bastantes recursos das organizações em geral.





Deming descreveu seu pensamento sobre o gerenciamento de organizações no **Sistema de Conhecimento Profundo** (*System of Profound Knowledge*). Talvez essa seja a menos conhecida de suas contribuições, mas (como o próprio nome indica) é a mais profunda. A abordagem combina o **pensamento sistêmico** com o entendimento da análise estatística, o foco das pessoas e a abordagem de aprendizado com base no conhecimento gerado pelos outros elementos levam à **Teoria do conhecimento**.

**Teoria do conhecimento:** É o método científico na prática. Devemos procurar aprender com nossas experiências, principalmente considerando os outros três elementos do **Sistema de Conhecimento Profundo** que são: **Pensamento sistêmico**, **Teoria da Variabilidade** e **Elementos de Psicologia também conhecidos com triângulo de interação**. Devemos procurar entender os efeitos das decisões e mudanças, procurar evidências e julgar apenas quanto à Teoria do conhecimento.

- **Pensamento sistêmico (e alguns autores trazem como teoria dos sistemas):** Esta é a arte de ver o mundo de maneira conjunta. Envolve ver sua organização como um sistema, em vez de adotar uma abordagem reducionista para considerar apenas as partes individuais. É importante que todos no sistema entendam os objetivos do sistema e entendam o processo



pelo qual os resultados são obtidos. As mudanças precisam considerar impactos consequenciais e indiretos.

- **Teoria da Variabilidade:** É o estudo das variações que ocorrem num sistema. A variação está sempre presente nas pessoas, processos, produtos etc. É preciso entender o que essa variação está querendo nos dizer. Há causas comuns e causas específicas para a variação. Não se deve errar na consideração desses tipos e nas interpretações e conclusões a respeito. É importante compreender os dados e a interpretação que fazemos deles.

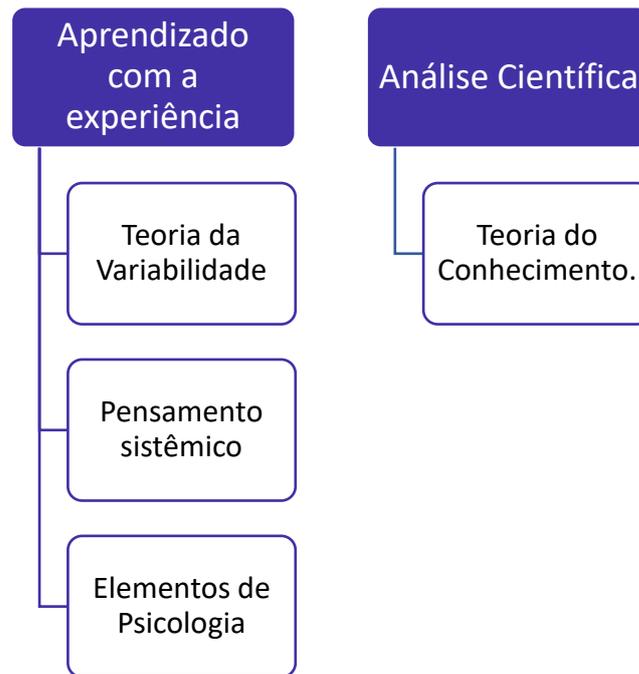
A variabilidade permite também avaliar a importância das funções de cada perda no sistema todo e ter uma compreensão do dano causado pelo erro sucessivo. Ela é vital na otimização de um sistema e na compreensão das diferenças entre as pessoas, da relação entre elas e da interação entre elas e o sistema onde atuam.

- **Elementos de Psicologia:** As pessoas são uma parte muito importante do sistema. Como eles reagirão às mudanças? Como eles se sentem em relação ao trabalho? Variações ou outras partes do sistema causam estresse ou levam a comportamentos inadequados? Como os gerentes de decisão terão impacto nas pessoas em termos de motivação, orgulho, etc? Quão aberto é possível estar no ambiente da empresa?



É a natureza integrativa do modelo que é mais importante considerar nesta fase. O ponto de Deming era que a consideração fragmentada desses problemas provavelmente levaria a resultados abaixo do ideal e um foco indevido em uma área.





(COMPERVE- UFRN - 2015) Em relação à gestão da qualidade e Deming, é correto afirmar:

- A) A constância de propósitos é o resultado de três deveres para a administração da organização: inovar, alocar recursos e melhorar constantemente.
- B) O Triângulo de Interação representa os conhecimentos de Teoria de Sistemas, Teoria da Variabilidade e Teoria do Conhecimento.
- C) O mérito como critério de classificação visa a liderança e conduz o desempenho do planejamento em longo prazo, proporcionando um clima organizacional propício ao trabalho em equipe.
- D) A qualidade deve trabalhar com exortações, lemas e metas com vistas ao nível zero de falhas, pois o maior empenho dos funcionários melhora a qualidade e produtividade.



### Comentários:

Vamos analisar as alternativas, começando da D para a alternativa A (não tem nada de estranho nisso, viu?)

D) A qualidade deve trabalhar com exortações, lemas e metas com vistas ao nível zero de falhas, pois o maior empenho dos funcionários melhora a qualidade e produtividade. **Observe que essa alternativa afirma que a qualidade deve trabalhar com exortações e metas, o que confronta exatamente o princípio 10 dos pontos que Deming pontua** "Eliminar slogans, exortações e metas para a força de trabalho, pois elas não atingem necessariamente seus objetivos.", portanto, **item ERRADO.**

C) O mérito como critério de classificação visa a liderança e conduz o desempenho do planejamento em longo prazo, proporcionando um clima organizacional propício ao trabalho em equipe. **Deming aponta que** "Um sistema de classificação por mérito recompensa as pessoas que se saem bem dentro do sistema e, portanto, **desencoraja as pessoas a melhorar o sistema**", **assim, item ERRADO.**

B) O Triângulo de Interação representa os conhecimentos de Teoria de Sistemas, Teoria da Variabilidade e Teoria do Conhecimento. **O triângulo de interação se dá por Pensamento sistêmico, Teoria da Variabilidade e Elementos de Psicologia**. Portanto, **item ERRADO.**

A) A constância de propósitos é o resultado de três deveres para a administração da organização: inovar, alocar recursos e melhorar constantemente. **Eis o nosso gabarito! Deming menciona que** "É muito melhor adotar a **melhoria contínua** de todos os processos para produzir um resultado que traga os clientes de volta **com constância** do que trabalhar para o próximo dividendo dos acionistas, pois o dividendo será consequência."

**Gabarito: Alternativa A**

### 3.3 Joseph Moses Juran

O Dr. Joseph M. Juran é considerado por muitos como o pai de muitas das técnicas de gestão da qualidade ainda utilizadas na indústria atualmente. Nascido na Romênia em 1904, depois que sua família emigrou para os Estados Unidos, ele se formou em engenharia elétrica. Nos anos seguintes à Primeira Guerra Mundial, ele começou a trabalhar para o Sistema Bell, **que viu sua introdução à amostragem estatística e controle de qualidade**. Durante a Segunda Guerra Mundial, Juran atuou como administrador



no governo Lend-Lease Administration, e na conclusão da guerra optou por não retornar a Bell, em favor de promover seu trabalho no campo da qualidade.

Ocupando uma posição no Departamento de Engenharia Industrial da Universidade de Nova York, Juran passou os anos seguintes refinando suas teorias sobre controle de qualidade enquanto lecionava e consultava extensivamente empresas. Ele também começou a escrever o que se tornaria seu aclamado **Manual de Controle de Qualidade, publicado pela McGraw-Hill em 1951**. O manual de Juran ainda está impresso - atualmente em sua sétima edição e consideravelmente expandido a partir da publicação original do livro - e ainda é amplamente considerado como o texto principal sobre controle de qualidade.

A reputação do Juran no campo da gestão da qualidade se espalhou não apenas nacionalmente, mas mundialmente. Em 1954, a União de Cientistas e Engenheiros Japoneses convidou Juran para o Japão para discutir as teorias e técnicas que ele havia desenvolvido ao longo dos anos. Enquanto esteve lá, ele realizou sessões com gerentes seniores e intermediários de várias empresas japonesas, explicando como incorporar atividades de controle de qualidade em seus processos.

A visita de Juran ao Japão ajudou a iniciar uma mudança de atitude em relação ao controle de qualidade nas indústrias do país, criando uma cultura dentro da qual, nos anos seguintes, os processos de qualidade se tornaram cada vez mais integrados ao pensamento gerencial e às práticas cotidianas de trabalho. **Isso permitiu à indústria japonesa produzir exportações de alta qualidade a preços mais baixos, dando uma vantagem considerável no cenário mundial**. A partir de meados da década de 1960, Juran teve grande influência na difusão de atitudes japonesas em relação à qualidade, para aplicações mais difundidas nos Estados Unidos.

A abordagem de gerenciamento de qualidade do Dr. Juran é baseada em três princípios fundamentais:

A **primeira** é a aplicação do **princípio de Pareto - também conhecido como "regra 80/20"**. No contexto da qualidade, isso significa identificar "os poucos vitais e os muitos triviais" - em outras palavras, a pequena porcentagem de causas-raiz nos processos de manufatura ou serviço que representam o maior efeito em termos de defeitos ou custo.

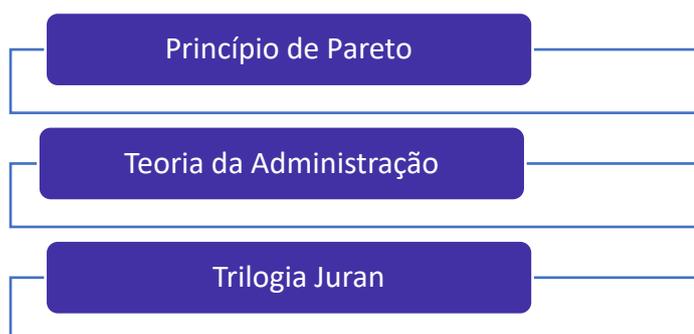
O **segundo** princípio da abordagem de Juran à qualidade é a **teoria da administração**. Isso envolve uma mudança de pensamento, afastando-se do mero foco na qualidade do produto final, para um exame



mais amplo da dimensão humana do gerenciamento da qualidade. A educação e o treinamento dos gerentes no local de trabalho são tão importantes quanto as porcas e os parafusos do processo de fabricação, enquanto outros fatores humanos, como resistência à mudança, também precisam ser considerados. A teoria de gestão de Juran foi fundamental na expansão dos princípios de gerenciamento da qualidade além do chão de fábrica para princípios que também poderiam ser aplicados a processos relacionados à serviços.

O **terceiro** princípio consiste em três processos frequentemente conhecidos coletivamente como a **Trilogia Juran**. Esses três elementos são o '

- **Planejamento da qualidade:** A etapa de desing. É nessa etapa que são estabelecidos objetivos, planos de ação, bem como metas de qualidade e os produtos e processos necessários à realização dessas metas;
- **O controle da qualidade:** aqui ocorrem inspeções contínuas para garantir que os processos estejam sob controle, bem como fazer um comparativo entre o desempenho real e o desempenho planejado; e
- **Melhoria da qualidade:** Nessa etapa está incluso o refinamento proativo dos processos para melhorá-los, bem como aprimorar o desempenho rumo a um nível superior de qualidade dando maior grau de competitividade a organização.



Outro ponto de destaque acerca de Juran foi que ele desenvolveu o processo de **dez etapas ou princípios da qualidade** que **se sobrepõem aos catorze pontos de Deming**. Eles combinam bem com a filosofia de especialistas em qualidade.

1. Conscientizar tanto a necessidade de melhoria quanto as oportunidades de melhoria;



2. Estabelecer metas para melhoria;
3. Organize para cumprir as metas que foram definidas;
4. Forneça treinamento;
5. Implementar projetos voltados para a solução de problemas;
6. Relatar progresso;
7. Dê reconhecimento;
8. Comunique resultados;
9. Mantenha a pontuação;
10. Mantenha a dinâmica criando melhorias nos sistemas regulares da empresa.



(FUNRIO- INSS - 2014) Qualidade total assenta-se sobre duas premissas importantes: conscientização e planejamento. A conscientização é o caminho para resultados e o planejamento é estabelecer metas específicas a serem atingidas; estabelecer planos para atingir tais metas; atribuir responsabilidades definidas a fim de obter resultados e recompensar com base em resultados obtidos. Adicionalmente, existem duas vertentes críticas no processo de planejamento (ARAUJO, 2001. p. 119). Quem é o autor dessa afirmação?

- A) Joseph M. Juran;
- B) W. Edwards Deming;
- C) Armand V. Feigenbaum;
- D) Philip B. Crosby;
- E) K. Ishikawa.



### Comentários:

Observe que quando Juran trouxe os 10 princípios que "otimizariam" os 14 de Deming, logo nos três primeiros ele cita:

1. **Conscientizar** tanto a necessidade de melhoria quanto as oportunidades de melhoria;
2. **Estabelecer metas** para melhoria;
3. **Organize para cumprir as metas que foram definidas;**

O que está destacado acima é exatamente o descrito no enunciado, assim, podemos concluir que o autor é o Joseph M. Juran

**Gabarito: Alternativa A**

### 3.4 Philip Crosby

Philip Crosby foi um influente autor, consultor e filósofo que desenvolveu conceitos para definir e comunicar práticas de melhoria de qualidade. Sua influência foi extensa e global. Ele escreveu que o best-seller "**Quality is free**" -> **Memorize o nome desse livro porque ele é recorrente em questão acerca de Crosby** <- em 1979, numa época em que o movimento da qualidade era uma força crescente e inovadora nos negócios e na manufatura. **Nos anos 80, sua empresa de consultoria estava assessorando 40% das empresas da Fortune 500 em gerenciamento de qualidade.**

Crosby enfatizou que a **qualidade não é intangível nem incomensurável**. É um imperativo estratégico que pode ser quantificado e colocado de volta ao trabalho para melhorar os resultados. Os níveis aceitáveis de qualidade ou defeito e as medidas tradicionais de controle de qualidade representam evidência de falha e não garantia de sucesso. **Para Crosby, a ênfase está na prevenção, não na inspeção e cura.** O objetivo é alcançar os requisitos predeterminados sempre da primeira vez. Ele acredita que a responsabilidade primordial pela baixa qualidade é da gerência e que ela define o tom da iniciativa de qualidade desde o topo.



A abordagem de Crosby à qualidade é inequívoca. Para ele, qualidade boa, ruim, alta e baixa são conceitos sem sentido, e o significado de qualidade é conformidade com os requisitos. Produtos não conformes são aqueles que o gerenciamento não conseguiu especificar ou controlar. O custo da não conformidade é igual ao custo de não fazer direito da primeira vez, e de não eliminar defeitos nos processos.



**Para Crosby, o objetivo maior é FAZER CERTO DESDE A PRIMEIRA VEZ.**

Zero defeitos não significa que as pessoas nunca cometem erros, mas que as empresas não devem começar com permissões ou metas abaixo do padrão com erros como uma expectativa embutida. Em vez disso, o trabalho deve ser visto como uma série de atividades ou processos, definidos por requisitos claros, realizados para produzir resultados identificados.

Sistemas que permitem que as coisas dêem errado - para que essas coisas devam ser feitas novamente - podem custar às organizações entre 20% e 35% de sua receita, na estimativa de Crosby.

Sua abordagem da qualidade foi apresentada em *quality is free* e geralmente é resumida nas 14 etapas a seguir:

1. **Compromisso da gerência:** A necessidade de melhoria da qualidade deve ser reconhecida e adotada pela gerência, com ênfase na necessidade de prevenção de defeitos. A melhoria da qualidade é equiparada à melhoria do lucro. É necessária uma política de qualidade que declare que "**cada indivíduo deve executar exatamente como o requisito ou fazer com que o requisito seja oficialmente alterado para o que a empresa e o cliente realmente precisa.**";
2. **Equipe de melhoria da qualidade:** Representantes de cada departamento ou função devem ser reunidos para formar uma equipe de melhoria da qualidade. Devem ser pessoas que tenham autoridade suficiente para comprometer a área que representam para a ação.
3. **Medição da qualidade:** O status da qualidade deve ser determinado em toda a empresa. Isso significa estabelecer medidas de qualidade, **para cada área de atividade**, que são registradas



para mostrar onde a melhoria é possível e onde a ação corretiva é necessária. Crosby defende a delegação dessa tarefa às pessoas que realmente fazem o trabalho, preparando o cenário para a prevenção de defeitos no trabalho, onde realmente conta.

4. **Avaliação do custo da qualidade:** O custo da qualidade não é uma medida absoluta de desempenho, mas uma indicação de **onde a ação necessária para corrigir um defeito resultará em maior lucratividade.**
5. **Consciência da qualidade:** envolve, por meio de treinamento e fornecimento de evidências visíveis da preocupação com a melhoria da qualidade, conscientizar os funcionários sobre o custo para a empresa de defeitos. Crosby enfatiza que esse processo de compartilhamento é um - ou mesmo o - passo fundamental em sua visão de qualidade.
6. **Ação corretiva:** A discussão sobre problemas trará soluções e também levantará outros elementos para aprimoramento. As pessoas precisam ver que os problemas estão sendo resolvidos regularmente. A ação corretiva deve então se tornar um hábito.
7. **Estabeleça um comitê ad-hoc para o Programa Zero Defeitos: Zero Defeitos não é um programa de motivação** - seu objetivo é comunicar e "instalar" a noção de que **todos devem fazer as coisas corretamente da primeira vez.**
8. **Treinamento do supervisor:** Todos os gerentes devem receber treinamento formal nas 14 etapas antes de serem implementados. Um gerente deve entender bem cada uma das 14 etapas para poder explicá-las ao seu pessoal.
9. **Dia de zero defeitos:** é importante que o compromisso com os zero defeitos, como o padrão de desempenho da empresa, cause impacto e que todos recebam a mesma mensagem da mesma maneira. O Dia de zero defeitos, quando os supervisores explicam o programa ao seu pessoal, deve causar uma impressão duradoura como um dia de "nova atitude".
10. **Estabelecimento de metas:** Cada supervisor leva seu pessoal a estabelecer metas específicas e mensuráveis pelas quais devem se esforçar. Geralmente, eles incluem objetivos de 30, 60 e 90 dias.
11. **Remoção da causa do erro:** Solicita-se aos funcionários que descrevam, em um formulário simples de uma página, quaisquer problemas que os impeçam de realizar um trabalho sem erros. **Os problemas devem ser reconhecidos dentro de vinte e quatro horas pela função ou unidade à qual o problema foi tratado.** Isso constitui um passo fundamental na



construção da confiança, pois as pessoas começarão a ficar mais confiantes de que seus problemas serão tratados e resolvidos.

12. **Reconhecimento:** É importante reconhecer aqueles que atingem seus objetivos ou realizam atos notáveis com um prêmio ou premiação, embora isso não deva ser financeiro. **O ato de reconhecimento é o que é importante.**
13. **Conselhos da qualidade:** Os profissionais da qualidade e os líderes de equipe devem se reunir regularmente para discutir melhorias e upgrades no programa da qualidade.
14. **Faça tudo de novo:** durante o curso de um programa típico, com duração de 12 a 18 meses, a rotatividade e a mudança dissiparão grande parte do processo educacional. É importante montar uma nova equipe de representantes e iniciar o programa novamente, começando com Dia de zero defeitos. Esse "recomeço" ajuda a qualidade a se arraigar na organização.

Ao longo de seu trabalho, o pensamento de Crosby foi consistentemente caracterizado por quatro absolutos:

- ✓ A definição de qualidade é **conformidade com os requisitos.**
- ✓ O sistema de qualidade é a prevenção.
- ✓ **O padrão de desempenho é zero defeitos.**
- ✓ A medição da qualidade é o preço da não conformidade ou "a qualidade é medida pelo custo da não qualidade"

A maior contribuição feita por Crosby é indicada pelo fato de que suas frases "zero defeitos", "acertar da primeira vez" e "conformidade com os requisitos" agora inserem não apenas o vocabulário da qualidade em si, mas também o vocabulário geral de gestão.

O trabalho de Crosby na melhoria da qualidade nas organizações lançou as bases para ferramentas de qualidade mais recentes, como: seis sigma, processos enxutos e excelência nos negócios.



(QUADRIX - CONTER - 2017) Philip Crosby propõe uma sequência de passos para a implantação de um programa de melhoria da qualidade nas empresas/instituições. Dentre eles, está a avaliação do custo da não qualidade:

- A) em que o papel da equipe é avaliar o que é necessário em cada departamento e levar a cabo tudo o que diz respeito à política geral da qualidade da organização.
- B) que tem a finalidade de fortalecer a cultura do fazer certo pela primeira vez, para evitar repetições de ações e economizar tempo e pessoal.
- C) em que as equipes da melhoria da qualidade deverão fazer uma estimativa dos custos da não qualidade como, por exemplo, despesas com retrabalhos, despesas com trocas, de forma a identificar zonas prioritárias em que as ações serão imediatamente rentáveis.
- D) cujo propósito é que os funcionários compreendam a importância do respeito pelas especificações e o custo das não conformidades.
- E) que confere aos dirigentes os diferentes níveis de responsabilidades e experiências para que implementem o que lhes compete no programa global de melhoria da qualidade.

**Comentários:** Um dos quatro absolutos de Crosby denota que **"A medição da qualidade é o preço da não conformidade ou "a qualidade é medida pelo custo da não qualidade"** e com base nesse princípio podemos concluir que a alternativa correta é a letra C.

**Gabarito:** Alternativa C

### 3.5 Genichi Taguchi

As principais contribuições de Genichi Taguchi são:

- Função de perda;
- A filosofia do controle de qualidade off-line;
- Novos designs experimentais.

#### 3.5.1 Função de perda



Taguchi criou uma equação para quantificar o declínio do valor percebido de um produto por um cliente, à medida que sua qualidade diminui. Essencialmente, ele informa aos gerentes quanto de receita eles estão perdendo devido à variabilidade em seu processo de produção. **É uma ferramenta poderosa para projetar os benefícios de um programa de melhoria da qualidade.** Taguchi foi a primeira pessoa a equiparar qualidade com custo. **A função de perda de Taguchi é um diagrama da perda para a empresa em que os resultados reais diferem (se afastam) de um valor-alvo.** A função de perda de Taguchi destina-se a obter não apenas a perda para o cliente, mas também para a sociedade em geral, que podem ser medidas pelo custo.

A função de perda estima a quantidade de "perda" mesmo que as peças sejam feitas dentro dos limites de especificação. Isso é necessário para permitir que uma empresa que produz todas as peças dentro dos limites de especificação ainda tenha reclamações de garantia e de clientes. Ou seja, há alguma perda associada a uma população de peças, não importa quão bem elas sejam produzidas. Contanto que qualquer peça seja diferente das especificações de destino, haverá alguma perda.

Taguchi define perda como uma expressão quadrática em termos de características de qualidade medidas da peça que varia entre o valor alvo e os limites de especificação, ou seja, limites de especificação (controle) superior e inferior. A função de perda é definida de modo que, quando a peça é feita conforme especificado, a perda é ausente. A perda se torna igual ao custo de produção de uma única peça, que é o custo da rejeição, quando todas as peças são feitas fora dos limites de especificação. A perda entre o valor-alvo e os limites de especificação é de forma parabólica, simétrica em relação ao objetivo. A aplicação das funções de perda de Taguchi pode ser uma ferramenta excelente quando se trata de determinar a utilidade das políticas ou práticas de programação concorrentes. Uma visão crítica da teoria de Taguchi é que o custo total esperado pode ser reduzido movendo a média para mais perto da meta e reduzindo a variação. **Assim, sempre é possível obter reduções de custo reduzindo a variação no processo.**



**A função de perda de Taguchi é um diagrama da perda para a empresa em que os resultados reais ou mesmo as características vinculadas a qualidade diferem (se afastam) de um valor-alvo, e, em virtude disso, aumenta-se a perda para a sociedade.**

### 3.5.2 A filosofia do controle de qualidade off-line

O método Taguchi considera o design mais importante que o processo de fabricação no controle de qualidade e tenta eliminar variações na produção antes que elas ocorram. Taguchi percebeu que a melhor oportunidade para eliminar a variação é durante o design de um produto e seu processo de fabricação. Conseqüentemente, ele desenvolveu uma estratégia para engenharia de qualidade que pode ser usada em ambos os contextos.

O processo possui três estágios:

- **Projeto do sistema:** design no nível conceitual, envolvendo criatividade e inovação.
- **Identificação de parâmetros:** uma vez estabelecido o conceito, é necessário definir os valores nominais das várias dimensões e parâmetros de projeto, a fase de projeto detalhado da engenharia convencional. Isso às vezes é chamado de robustez.
- **Determinação da tolerância:** Com um projeto de parâmetros concluído com sucesso e uma compreensão do efeito que os vários parâmetros têm sobre o desempenho, os recursos podem ser focados na redução e controle de variações vinculados a dimensões críticas.

### 3.5.3 Novos designs experimentais

**O tempo necessário para concluir um experimento é extremamente longo, especialmente para investigar e avaliar grande quantidade de fatores que estão afetando as características de qualidade desejadas.**

As dificuldades são encontradas ainda quando o experimento precisa ser repetido para vários fins de modelagem e verificação até que um resultado preciso e validado seja obtido. Portanto, o método Taguchi para o projeto de experimentos se tornou uma alternativa na solução desses problemas e também escolhido como a solução certa para a organização industrial, melhorando o design de seus produtos e processos.



O método Taguchi, **projetado para reduzir o tempo e os custos experimentais de engenharia**, estimula a iniciativa e o esforço para a melhoria do produto e auxilia a melhoria contínua na capacidade de processamento. Sua simplicidade na coleta de dados, além de ser prática no design dos parâmetros do produto e do processo, possibilita o design do experimento em qualquer organização e operação comercial.

Taguchi construiu um conjunto especial de projetos gerais para experimentos fatoriais que abrange muitas aplicações. São matrizes ortogonais com número de experimentos, fatores e níveis para cada matriz ortogonal de design especial. O uso dessas matrizes ajuda a determinar o número de experimentos necessários para um determinado conjunto de fatores. Quando um número fixo de níveis para todos os fatores está envolvido e a interação não é importante, matrizes ortogonais padrão atenderão à maioria das necessidades de projetos experimentais.

O método de Taguchi resolve com sucesso as dificuldades na compactação do projeto experimental, possuindo matrizes ortogonais que representam a possível condição experimental e um procedimento padrão para analisar o resultado experimental. **O método Taguchi é um conceito desenvolvido com base na otimização através do design de experimentos, no qual o experimento será realizado e o valor da qualidade é muito significativo para disciplinar o caminho para o desenvolvimento de um produto e investigar problemas complexos.**

#### **Oito passos da Metodologia Taguchi:**

**Etapa 1:** Identificar a função principal, efeitos colaterais e modo de falha;

**Etapa 2:** identificar os fatores de ruído, condições de teste e características de qualidade;

**Etapa 3:** Identificar a função objetivo a ser otimizada;

**Etapa 4:** identificar os fatores de controle e seus níveis;

**Etapa 5:** selecionar o experimento de matriz ortogonal;

**Etapa 6:** Conduzir o experimento da matriz;

**Etapa 7:** analisar os dados, preveja os níveis e o desempenho ideais;



**Etapa 8:** realizar a experiência de verificação e planeje a ação futura;



(FGV - Câmara de Salvador - 2018) Nascido no Japão, em 1924, Genichi Taguchi buscou abordar a qualidade sob uma ótica estatística.

Segundo a sua percepção de qualidade, é possível atribuir a Genichi Taguchi a seguinte frase, que sintetiza essa percepção:

- A) "conforme a característica de qualidade se afasta do valor alvo, aumenta a perda para a sociedade";
- B) "embora a qualidade não seja definida, sabe-se que ela existe";
- C) "a qualidade é definida pela aceitação do mercado";
- D) "o preço reduzido garante a excelência na execução";
- E) "sem inovações, a demanda se reduz, causando um conflito entre a necessidade do usuário e a capacidade de desenvolvimento de um produto de qualidade".

**Comentários:**

Segundo Taguchi "**A função de perda de Taguchi é um diagrama da perda para a empresa em que os resultados reais ou mesmo características vinculadas a qualidade diferem (se afastam) de um valor-alvo, e, em virtude disso, aumenta a perda para a sociedade.**"

**Gabarito:** Alternativa A

### 3.6 Kaoru Ishikawa

Ao longo de sua carreira, Ishikawa trabalhou em assuntos muito práticos, mas sempre dentro de uma estrutura filosófica maior. Em seu sentido mais amplo, o trabalho de Ishikawa pretendia produzir o que ele chamou de uma "revolução do pensamento" **novas idéias sobre qualidade que poderiam revitalizar a indústria**. A ampla aceitação de muitas das ideias de Ishikawa - e as inúmeras honras que ele recebeu de todo o mundo mostram como sua revolução foi bem-sucedida.



As principais contribuições de Kaoru Ishikawa são:

- **Diagrama de Ishikawa** - Esse item será estudado no capítulo sobre ferramentas da qualidade;
- **Sete ferramentas básicas de qualidade;**
- **Círculos de qualidade;**
- **Controle de qualidade em toda a empresa.**

### 3.6.1 Sete ferramentas básicas de qualidade

As Sete Ferramentas Básicas da Qualidade são uma designação dada a um conjunto fixo de técnicas identificadas como as mais úteis na solução de problemas relacionados à qualidade. Elas são chamadas de básicas porque são adequadas para pessoas com pouco treinamento formal em estatística e porque podem ser usado para resolver a grande maioria dos problemas relacionados à qualidade, **alguma literaturas trazem que podem resolver até 95% dos problemas.**

São eles:

- **Diagrama de causa e efeito (também chamado de diagrama de Ishikawa ou gráfico de espinha de peixe):** identifica muitas causas possíveis para um efeito ou problema e classifica as ideias em categorias úteis;
- **Folha de verificação:** Um formulário estruturado e preparado para coletar e analisar dados; uma ferramenta genérica que pode ser adaptada para uma ampla variedade de propósitos;
- **Gráficos de controle:** gráficos usados para estudar como um processo muda com o tempo;
- **Histograma:** O gráfico mais comumente usado para mostrar distribuições de frequência ou com que frequência cada valor diferente em um conjunto de dados ocorre;
- **Gráfico de Pareto:** Mostra em um gráfico de barras quais fatores são mais significativos. Relação 80/20;
- **Diagrama de dispersão:** representa graficamente pares de dados numéricos, uma variável em cada eixo, para procurar um relacionamento;



- **Estratificação:** Uma técnica que separa os dados coletados de uma variedade de fontes para que os padrões possam ser vistos (algumas listas substituem "estratificação" por "fluxograma" ou "gráfico de execução");

### 3.6.2 Círculos de Qualidade

Um círculo de qualidade é um grupo de trabalhadores que fazem o mesmo trabalho ou semelhante, que se reúnem regularmente para identificar, analisar e resolver problemas relacionados ao trabalho. Normalmente de tamanho pequeno, o grupo geralmente é liderado por um supervisor ou gerente e apresenta soluções para a gestão. **Sempre que possível, os trabalhadores implementam as soluções eles mesmos, a fim de melhorar o desempenho da organização e motivar os funcionários.** Os círculos de qualidade foram os mais populares durante os anos 80, mas continuam a existir na forma de grupos Kaizen e esquemas de participação de trabalhadores semelhantes.

Círculos de qualidade são tipicamente grupos mais formais. Eles se reúnem regularmente no horário da empresa e são treinados por pessoas competentes (geralmente designadas como facilitadoras), que podem ser especialistas em gestão de pessoas, relações industriais treinados em fatores humanos e nas habilidades básicas de identificação de problemas, coleta e análise de informações, estatísticas básicas e geração de soluções.

Os círculos de qualidade geralmente são livres para selecionar qualquer tópico que desejarem (além daqueles relacionados a salário e termos e condições de trabalho, pois existem outros canais pelos quais essas questões geralmente são consideradas).

### 3.6.3 Controle de qualidade em toda a empresa

Voltando-se para as contribuições organizacionais, e não técnicas, para a qualidade, Ishikawa está associada ao movimento de controle de qualidade da empresa, iniciado no Japão nos anos de 1955 a 1960, após as visitas de Deming e Juran. De acordo com a literatura, o controle de qualidade no Japão é caracterizado pela participação de toda a empresa, da alta gerência até os funcionários do chão de fábrica.

Além disso, todos estudam métodos estatísticos. Além da participação dos departamentos de projeto de engenharia, pesquisa e fabricação, também estão envolvidos os departamentos de vendas,



materiais e de escritório ou de administração (como planejamento, contabilidade, negócios e pessoal ).

**A abordagem de qualidade em toda a empresa enfatiza quatro aspectos:**

- **Elementos como controles:** gerenciamento de tarefas, processos adequados, critérios de desempenho e integridade e identificação de registros;
- **Competência:** conhecimento, habilidades, experiências e qualificações;
- **Elementos socio-organizacionais:** integridade pessoal, confiança, cultura organizacional, motivação, espírito de equipe e relacionamento de qualidade;
- **Infraestrutura:** como aprimora ou limita a funcionalidade do processo.

Os resultados dessas atividades de controle de qualidade em toda a empresa são notáveis, não apenas para garantir a qualidade dos produtos industriais, mas também em sua grande contribuição para os negócios em geral da empresa.



**Assim, Ishikawa vê o movimento de controle de qualidade da empresa como implicando que qualidade não significa apenas a qualidade do produto, mas também o serviço pós-venda, a qualidade da gerência, a própria empresa e o ser humano.**



(FUNDEP - INB - 2018) Analise o trecho a seguir. "Segundo o guru da qualidade Kaoru Ishikawa, noventa e cinco por cento dos problemas relacionados à qualidade podem ser resolvidos com o uso de



sete ferramentas quantitativas básicas." CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 2ª ed. Atlas SA, 2008. p. 212 (Adaptado). São ferramentas que compõem as Sete Ferramentas da Qualidade, EXCETO:

- A) Diagrama de processo.
- B) Modelos de programação linear.
- C) Análise de Pareto.
- D) Cartas de controle de processos.

#### Comentários:

As sete ferramentas básicas da qualidade definidas por Ishikawa são:

- 1- Diagrama de causa e efeito (também chamado de diagrama de Ishikawa ou gráfico de espinha de peixe)
- 2 -Folha de verificação
- 3 -Gráficos de controle
- 4 - Histograma
- 5- Gráfico de Pareto
- 6 - Diagrama de dispersão
- 7 - Estratificação

Observe que, dentre as alternativas, a única que não está inserida nas sete ferramentas é "Modelos de programação linear"

Gabarito: **Alternativa B**

### 3.7 Feigenbaum

Define TQM como um sistema em que o desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade são efetivamente integrados para garantir a produção e o serviço a custos consideravelmente mais baixos. Em última análise, isso leva a uma maior satisfação do cliente, o que é essencial para todas as empresas.

Pontos recorrentes em concurso sobre Feigenbaum:

- Qualidade é um processo que envolve toda a organização;



- Qualidade e custo são indissociáveis;
- Qualidade requer envolvimento de todos os colaboradores;
- Qualidade é uma maneira de gestão;
- Qualidade e inovação andam lado a lado;
- Qualidade é ética;
- Qualidade requer aplicação do *kaizen*;
- Qualidade é uma rede em que se está diretamente vinculado aos clientes e aos fornecedores.

Feigenbaum também trouxe o conceito de **"fábrica oculta"** - **Isso vai cair na sua prova** - que é como uma fábrica dentro da fábrica, mas que só produz desperdício. Está vinculado ao **retrabalho** realizado para corrigir erros da produção:

- Ordens que não estão vinculadas aos requisitos adequados vindos dos clientes;
- Tempo que é desperdiçado em busca de peças perdidas ou substituição de peças de má qualidade;
- Atividades necessárias para acelerar o desempenho quando os horários não são cumpridos por várias razões;



-- Para Feigenbaum, 40% da capacidade de produção ideal de uma planta podem ser perdidos simplesmente porque as coisas não são feitas corretamente.

-- O esforço para se alcançar o grau de qualidade necessário é **SISTEMÁTICO, HOLÍSTICO E EQUILIBRADO.**



(Cespe - 2015 - TRE/GO) A respeito de controle, gestão de pessoas, gestão da qualidade e modelo de excelências gerencial, julgue o item seguinte.

De acordo com Feigenbaum, a qualidade está associada à possibilidade de se disponibilizar para o cliente o melhor produto a despeito do preço de venda.

**Comentários:** Devemos observar que está vinculado a Feigenbaum um pensamento sistêmico, ou seja, tudo tem seu grau de importância para se atingir a excelência em qualidade, e quando se diz tudo está incluído também o preço de venda, pois de nada adianta um produto de qualidade espetacular se o cliente não estiver disposto a pagar.

Lembre que a palavra **despeito** tem ideia de "sem levar em consideração" ou "em detrimento de" e isso foi o que tornou a questão errada.

**Gabarito:** Errado

## 4 – Controle Estatístico do Processo (CEP)

O Controle Estatístico de Processo (CEP) é uma metodologia focada em medir e controlar a qualidade durante o processo de fabricação/produção. **Dados de qualidade na forma de medições de Produto ou Processo são obtidos em tempo real durante a fabricação.** Esses dados são plotados em um gráfico com limites de controle pré-determinados. Os **limites de controle são determinados pela capacidade do processo**, enquanto os **limites de especificação são determinados pelas necessidades do cliente.**

Quando se opera dentro dos limites de controle significa que tudo está funcionando como esperado. Se os dados ficarem fora dos limites de controle, isso indica que uma causa atribuível é provavelmente a fonte da variação do produto, e algo no processo deve ser alterado para corrigir o problema antes que ocorram defeitos.

Através do CEP é possível:

- Reduzir drasticamente a variabilidade e o desperdício;
- Melhorar cientificamente a produtividade;
- Reduzir custos;



- Encontrar personalidades ocultas do processo;
- Reagir instantaneamente às alterações do processo;
- **Tomar decisões em tempo real no chão de fábrica - Memorize esse item, pois despenca nas provas quando se retoma ao CEP.**

#### 4.1 Variação: Conceitos e tipos

Todos os dados medidos mostram algum grau de variação: não importa o quanto tentemos, nunca poderemos obter resultados idênticos para duas situações diferentes - cada resultado será diferente, mesmo que a diferença seja pequena. **Variação pode ser definida como "o valor numérico usado para indicar a extensão em que os indivíduos de um grupo variam".**

Em outras palavras, a variação nos dá uma idéia de como os dados são distribuídos sobre um valor esperado ou a média. Se você atingir uma variação de zero, isso indica que seus resultados são idênticos uma condição incomum. Uma alta variação mostra que os dados estão espalhados e distantes da média, enquanto uma variação menor indica que os dados estão mais próximos da média. A variação é sempre não-negativa.

A mudança é inevitável, mesmo nas estatísticas. Você precisará saber que tipo de variação afeta o seu processo, pois o curso da ação depende do tipo de variação **e isso despenca em concurso público.**

Existem dois tipos de variação: **causa comum de variação** e **causa especial de variação**.

##### 4.1.1 Causas comuns de variação

Causa comum de variação, também chamada de "Problemas naturais", "Ruído" e "Causa aleatória" foi um termo cunhado por **Harry Alpert em 1947**. As causas comuns de variação são as variações quantificáveis e históricas usuais em um sistema natural. Embora a variação seja um problema, é uma parte inerente de um processo, pois a variação acabará surgindo e não há muito o que se possa fazer. Não é possível executar ações específicas para impedir que essa falha ocorra. É contínuo, consistente e previsível.

As características das causas comuns de variação são:

- **Variação previsível probabilisticamente;**



- Fenômenos ativos no sistema;
- Variação dentro de uma base de experiência histórica que não é regular;
- Falta de significância nos valores individuais altos e baixos.

Essa variação geralmente está dentro de três desvios-padrão da média em que se espera encontrar 99,73% dos valores. Em um gráfico de controle, eles são indicados por alguns pontos aleatórios que estão dentro do limite de controle. Esse tipo de variação exigirá ação de gerenciamento, pois não pode haver processo imediato para corrigi-lo. Você precisará fazer uma alteração fundamental para reduzir o número de causas comuns de variação. Se houver apenas causas comuns de variação no seu gráfico, seu processo é considerado "estatisticamente estável".

Quando esse termo é aplicado ao seu gráfico, o próprio gráfico se torna bastante estável. Seu projeto não terá grandes alterações e você poderá continuar a execução do processo sem problemas.

### Exemplos de causas comuns de variação

Considere um funcionário que demora um pouco mais do que o normal para concluir uma tarefa específica. Ele recebe dois dias para realizar uma tarefa e, em vez disso, leva dois dias e meio; isso é considerado uma causa comum de variação. Seu tempo de conclusão não teria se desviado muito da média, pois você teria que considerar o fato de que ele poderia enviá-lo um pouco tarde.

Aqui está outro exemplo: você estima 20 minutos para ficar pronto e 10 minutos para começar a trabalhar. Em vez disso, você leva cinco minutos extras para se preparar, porque teve que levar o almoço e 15 minutos adicionais para chegar ao trabalho por causa do tráfego.

Outros exemplos relacionados a projetos são procedimentos inadequados, que podem incluir a falta de procedimentos padrão claramente definidos, más condições de trabalho, erros de medição, desgaste normal, tempos de resposta do computador, etc. Essas são variações comuns de causas.

#### 4.1.2 Causas especiais de variação

Causa especial de variação, por outro lado, **refere-se a falhas inesperadas que afetam um processo.** O termo Causa Especial de Variância foi cunhado por W. Edwards Deming e também é conhecido como



"Causa Designável". Essas são variações que não foram observadas anteriormente **e são variações incomuns e não quantificáveis.**

Essas causas são esporádicas e resultam de uma mudança específica provocada em um processo que resulta num problema aleatório. Geralmente não faz parte do seu processo normal e ocorre de forma inesperada. As causas geralmente estão relacionadas a algum defeito no sistema ou método. No entanto, essa falha pode ser corrigida fazendo alterações nos métodos, componentes ou processos afetados.

**As características das causas especiais de variação são:**

- **Episódio novo e imprevisto ou anteriormente negligenciado no sistema;**
- **Esse tipo de variação geralmente é imprevisível e até problemático;**
- **A variação nunca aconteceu antes e, portanto, está fora da base da experiência histórica.**

**Em um gráfico de controle, os pontos estão além do limite de controle preferido ou mesmo como pontos aleatórios dentro do limite de controle.** Depois de identificado em um gráfico, esse tipo de problema precisa ser encontrado e resolvido imediatamente.

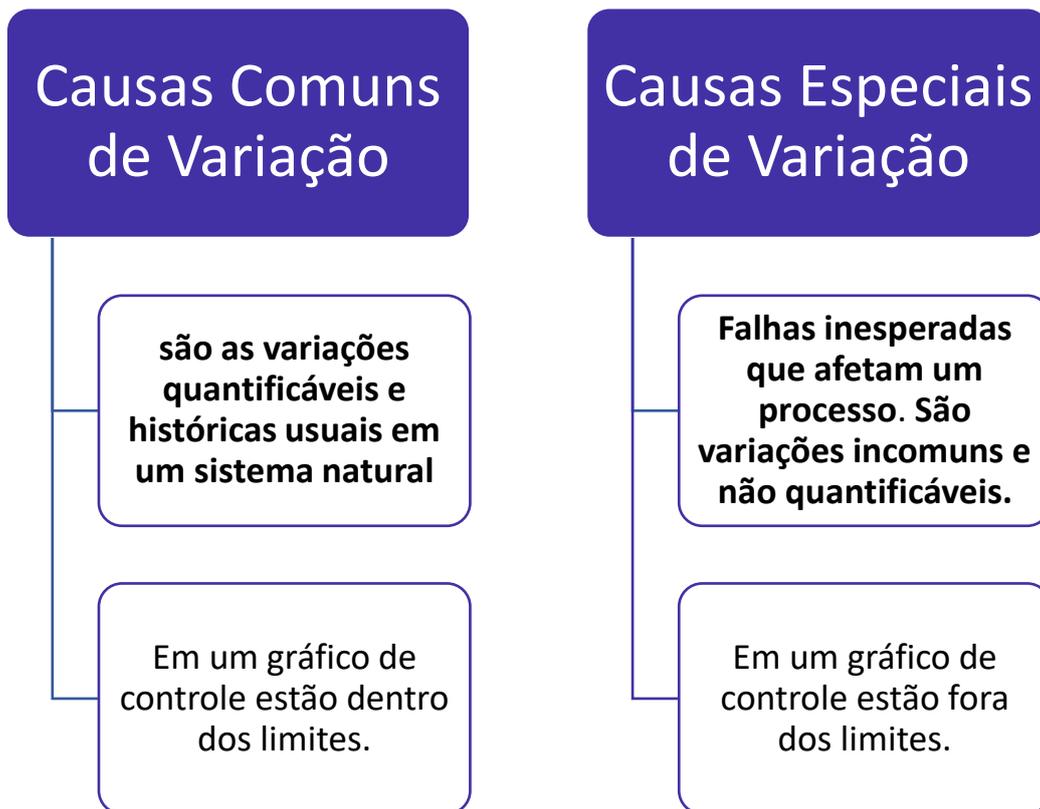
### **Exemplos de causas especiais de variação**

Digamos que você esteja indo para o trabalho e estima a chegada em 10 minutos todos os dias. Um dia, you levou 20 minutos para chegar ao trabalho porque ficou preso no trânsito devido a um acidente ou mesmo teve que desviar o caminho em função de uma ponte que acabou de desabar. **Observe aqui nesse exemplo o fator inesperado - É assim que as bancas cobram.**

Exemplos relacionados ao gerenciamento de projetos são: mau funcionamento da máquina, computador travar, corte de energia, etc. Esses tipos de coisas aleatórias que podem acontecer durante um projeto são exemplos de variações de causas especiais.

Uma maneira de avaliar a saúde de um projeto é rastrear a diferença entre o plano original do projeto e o que está acontecendo. O uso de gráficos de controle ajuda a diferenciar as Causas Comuns e as Causas Especiais de Variação, facilitando o processo de fazer alterações e reparações.





No processo de gestão da qualidade, o **gráfico de controle** que acompanha a variabilidade de um processo, identificando suas causas comuns (intrínsecas ao processo) e especiais (aleatórias), corresponde a **carta de controle**.

#### 4.2 Coletando dados e tipos de dados

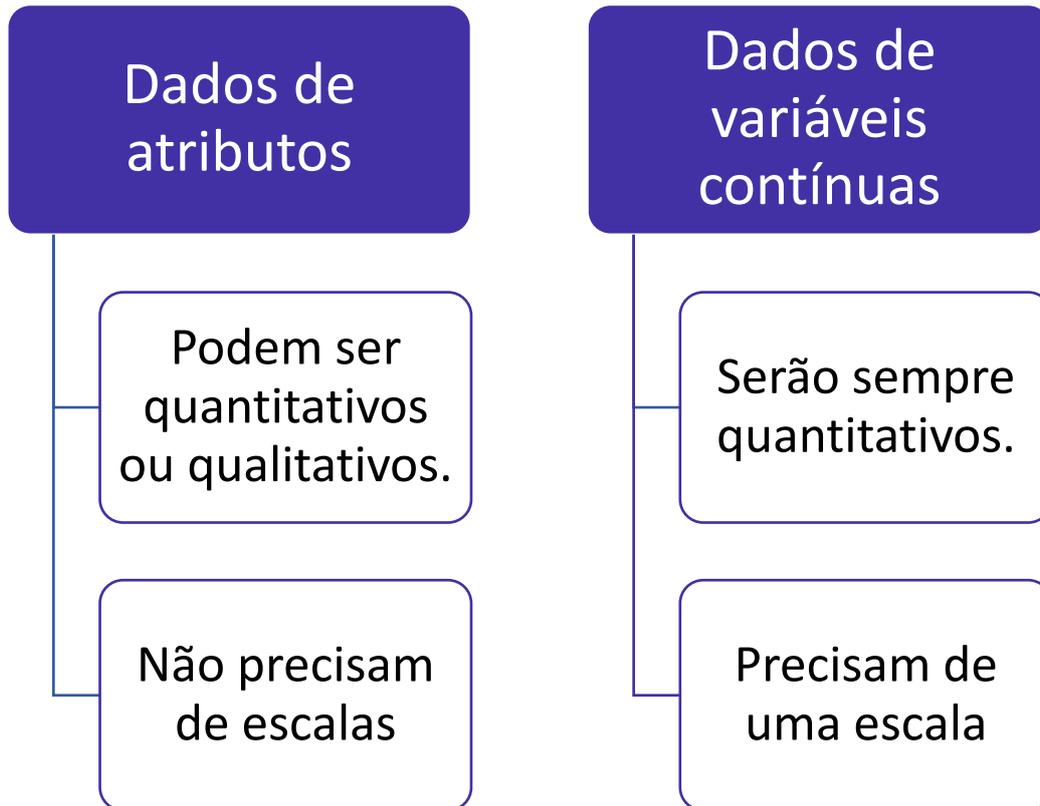
Os dados do CEP são coletados na forma de medições de uma dimensão / característica do produto ou leituras de instrumentação de processo. Os dados são então registrados e rastreados em vários tipos de gráficos de controle, com base no tipo de dados que está sendo coletado. É importante que o tipo correto de gráfico seja usado para obter valor e obter informações úteis. Os dados podem estar na forma de **dados de atributos e dados variáveis contínuos**. Os dados também podem ser coletados e registrados como valores individuais ou como uma média de um grupo de leituras.

➤ **Dados de atributos:**

- **Quantitativa Discreta - resultantes de uma contagem-** : número de peças defeituosas, número de reclamações, número de filamentos quebrados;
- **Nominais:** máquina (1, 2), turma, sexo, tipo de defeito. Neste tipo de variável os níveis da variável não podem ser ordenados segundo algum critério;



- **Ordinais:** são semelhantes às nominais, mas nesse caso podem ser ordenadas por um critério como, tais como nível de satisfação (regular, bom, ótimo), grau de escolaridade (1º grau, 2º grau, superior).
- **Dados variáveis contínuas:** São aquelas características que podem ser medidas em uma **escala contínua**, tais como: peso, altura, tempo, temperatura, velocidade, dinheiro, área, comprimento.



(IMA - Prefeitura de Penalva - 2017) Assinale a alternativa que apresenta o conceito de variável quantitativa discreta:

- A) É aquela que expressa o valor de uma contagem, por exemplo, idade, quantidade de televisores numa casa, quantidade de habitantes de uma cidade.
- B) É aquela que separa os indivíduos em classes com uma determinada ordem, por exemplo, nível de escolaridade: fundamental, médio e superior.
- C) É aquela que expressa uma medida como um valor real, por exemplo, peso e altura.
- D) É aquela que separa os indivíduos em classes, porém não é possível estabelecer uma ordem, por exemplo, sexo (masculino e feminino) e esporte praticado (futebol, basquete, ciclismo...).

### Comentários:

Uma variável quantitativa discreta é um dado de atributo, contável e que não precisa de escalas. Com base nisso, vamos analisar as alternativas.

A) É aquela que expressa o valor de uma contagem, por exemplo, idade, quantidade de televisores numa casa, quantidade de habitantes de uma cidade. **Eis o nosso gabarito! Observe que os exemplos se dão por contagem e não há a necessidade de escalas.**

B) É aquela que **separa os indivíduos em classes** com uma determinada ordem, por exemplo, **nível de escolaridade: fundamental, médio e superior**. A partir dos trechos grifados em vermelho, podemos entender que se trata de um **dado de atributo ordinal. ERRADA.**

C) É aquela que expressa uma medida como um valor real, por exemplo, peso e altura. **Peso e altura precisam de escala, logo são dados contínuos. ERRADA**

D) É aquela que separa os indivíduos em classes, porém **não é possível estabelecer uma ordem**, por exemplo, **sexo (masculino e feminino) e esporte praticado (futebol, basquete, ciclismo...)**. A partir dos trechos grifados em vermelho, entende-se que se trata de um **dado de atributo nominal. ERRADA.**

**Gabarito: Alternativa A**

### 4.3 Tipos de gráfico de controle.

Devemos analisar aqui quais gráficos tem maior recorrência quanto a concursos públicos, bem como entender suas aplicações por tipo de dado.

### Dados Variáveis Contínuos



- ✓ **Gráfico para dados individuais e amplitudes móveis** - Utilizado, como o próprio nome sugere, para dados vinculados a uma amostra individual. Nesse caso se analisa uma ou mais propriedades do item e usamos como estimativa da variabilidade a amplitude móvel de duas (ou mais) observações sucessivas;
- ✓ **XBarra-R**: deve ser usado se os dados estiverem em 8 subgrupos ou menos;
- ✓ **XBarra-S**: deve ser usado se os dados estiverem em mais de 8 subgrupos;

#### Onde:

- XBarra (que também pode vir  $\bar{X}$ ) é a **média**;
- R é a **amplitude**; e
- S é o **desvio-padrão**.

#### Dados de atributos

- ✓ **Gráfico P**: Proporção ou fração de peças defeituosas;
- ✓ **Gráfico NP**: Número de peças defeituosas;
- ✓ **Gráfico C**: Número de peças defeituosas por amostra;
- ✓ **Gráfico U**: Taxa/número de defeitos por unidade;

#### 4.4 Limites de controle

As tabelas estatísticas foram desenvolvidas para vários tipos de distribuições que quantificam a área sob a curva para um determinado número de desvios padrão da média, como por exemplo, na distribuição normal. Elas podem ser usadas como tabelas de probabilidade para calcular as chances de que um determinado valor (medida) faça parte do mesmo grupo de dados usado para construir o histograma.

Shewhart descobriu que **os limites de controle colocados em três desvios-padrão da média em qualquer direção fornecem uma compensação econômica entre o risco de reagir a um sinal falso e o risco de não reagir a um sinal verdadeiro** - independentemente da forma da distribuição subjacente do processo.

Se o processo tiver **uma distribuição normal**, 99,7% da população é capturada pela curva em três desvios-padrão da média. Em outras palavras, existe apenas uma chance de 0,3% de encontrar um valor



além de 3 desvios padrão. Portanto, **um valor de medição acima de 3 desvios padrão indica que o processo mudou ou se tornou instável (mais variabilidade).**

Outro ponto importante é calcular o limite superior de controle e o limite inferior de controle e para isso devemos analisar separadamente quando forem variáveis contínuas e dados de atributos.

#### 4.4.1 Cálculo dos Limites de controle - Variáveis Contínuas

##### 1 - Dados individuais e amplitude móvel

Para valores individuais:

- ✓ Limite superior de controle:  $\bar{X} + (E_2 * A_{mm})$
- ✓ Limite inferior de controle:  $\bar{X} - (E_2 * A_{mm})$

Para amplitudes móveis

- ✓ Limite superior de controle:  $D_4 * A_{mm}$
- ✓ Limite inferior de controle:  $D_3 * A_{mm}$

Onde

- Onde  $\bar{X}$  é a média;
- $A_{mm}$  = Média das amplitudes móveis;
- $E_2 = 3/d_2$  -  $d_2$  é tabelado
- $D_3$  e  $D_4$  são tabelados

##### 2 - XBarra-R

Para XBarra

- ✓ Limite superior de controle:  $\bar{X} + (A_2 * R)$ ;
- ✓ Limite inferior de controle:  $\bar{X} - (A_2 * R)$

Para R



- ✓ Limite superior de controle:  $D_4 * R$
- ✓ Limite inferior de controle:  $D_3 * R$

Onde

- Onde  $\bar{X}$  é a média;
- $A_2$  = Fator tabelado para média;
- $R$  = Amplitude
- $D_3$  e  $D_4$  são tabelados

### 3 - XBarra-S

Para XBarra

- ✓ Limite superior de controle:  $\bar{X} + (A_3 * S)$ ;
- ✓ Limite inferior de controle:  $\bar{X} - (A_3 * S)$

Para R

- ✓ Limite superior de controle:  $D_4 * S$
- ✓ Limite inferior de controle:  $D_3 * S$

Onde

- Onde  $\bar{X}$  é a média;
- $A_3$  = Fator tabelado para média;
- $S$  = Desvio-padrão
- $D_3$  e  $D_4$  são tabelados

### Tabela Referência



Número de Elementos na Amostra (n)	Fatores para Linha Central - Amplitudes			Fatores para Limites de Controle - Amplitudes				Fatores para Linha Central - Desvio Padrão		Fatores para Limites de Controle - Desvio Padrão				Fatores para Limites de Controle - Médias		
	d <sub>2</sub>	1/d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	c <sub>4</sub>	1/c <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
2	1,13	0,887	0,85	0	3,69	0	3,27	0,8	1,25	0	3,27	0	2,606	2,121	1,880	2,659
3	1,69	0,591	0,89	0	4,36	0	2,57	0,89	1,13	0	2,57	0	2,276	1,732	1,023	1,954
4	2,06	0,486	0,88	0	4,7	0	2,28	0,92	1,09	0	2,27	0	2,088	1,5	0,729	1,628
5	2,33	0,43	0,86	0	4,92	0	2,11	0,94	1,06	0	2,09	0	1,964	1,342	0,577	1,427
6	2,53	0,395	0,85	0	5,08	0	2	0,95	1,05	0,03	1,97	0	1,874	1,225	0,483	1,287
7	2,7	0,37	0,83	0,2	5,2	0,08	1,92	0,96	1,04	0,12	1,88	0	1,806	1,134	0,419	1,182
8	2,85	0,351	0,82	0,39	5,31	0,14	1,86	0,97	1,04	0,19	1,82	0	1,751	1,061	0,373	1,099
9	2,97	0,337	0,81	0,55	5,39	0,18	1,82	0,97	1,03	0,24	1,76	0	1,707	1	0,337	1,032
10	3,08	0,325	0,8	0,69	5,47	0,22	1,78	0,97	1,03	0,28	1,72	0	1,669	0,949	0,308	0,975
11	3,17	0,315	0,79	0,81	5,54	0,26	1,74	0,98	1,03	0,32	1,68	0	1,637	0,905	0,285	0,927
12	3,26	0,307	0,78	0,92	5,59	0,28	1,72	0,98	1,02	0,35	1,65	0	1,61	0,866	0,266	0,886
13	3,34	0,3	0,77	1,03	5,65	0,31	1,69	0,98	1,02	0,38	1,62	0	1,585	0,832	0,249	0,85
14	3,41	0,294	0,76	1,12	5,7	0,33	1,67	0,98	1,02	0,41	1,59	0	1,563	0,802	0,235	0,817
15	3,47	0,288	0,76	1,2	5,74	0,35	1,65	0,98	1,02	0,43	1,57	0	1,544	0,775	0,223	0,789

#### 4.4.2 Cálculo dos Limites de controle - Dados de Atributos

##### 1 - Gráfico P - Proporção ou fração de peças defeituosas

Limite superior de controle:  $\bar{p} + 3\sqrt{[\bar{p} * (1 - \bar{p})]/n}$

Limite inferior de controle:  $\bar{p} - 3\sqrt{[\bar{p} * (1 - \bar{p})]/n}$

##### Onde

- $\bar{p}$  é a média das frações de peças defeituosas
- n é o tamanho do subgrupo

##### 2 - Gráfico NP - Número de peças defeituosas

Limite superior de controle:  $n\bar{p} + 3\sqrt{[n\bar{p} * (1 - \bar{p})]}$

Limite inferior de controle:  $n\bar{p} - 3\sqrt{[n\bar{p} * (1 - \bar{p})]}$

##### Onde



- $n\bar{p}$  é o número médio de itens defeituosos (não conformes) na amostra (produto entre número de elementos e a média da proporção de itens defeituosos)
- $p$  é a proporção de itens defeituosos;
- $\bar{p}$  é a média da proporção de itens defeituosos.

### 3 - Gráfico C - Número de peças defeituosas por amostra

Limite superior de controle:  $\bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$

Limite inferior de controle:  $\bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$

#### Onde

- $\bar{c}$  é a média do número de defeitos de um grupo de amostras.

### 4 - Gráfico U - Taxa/número de defeitos por unidade

Limite superior de controle:  $\bar{u} + 3\sqrt{(\bar{u}/n_i)}$

Limite inferior de controle:  $\bar{u} - 3\sqrt{(\bar{u}/n_i)}$

#### Onde

- $\bar{u}$  é o quociente entre a soma dos defeitos da amostra; e
- $n$  é o tamanho do subgrupo

## 4.4 Capacidade

**A capacidade do processo é definida como uma medida estatística da variabilidade vinculada ao processo de uma determinada característica.** Você pode usar um estudo de capacidade do processo para avaliar a capacidade de um processo atender às especificações.

Durante uma iniciativa de melhoria da qualidade, como o Seis Sigma, geralmente é obtida uma estimativa de capacidade no início e no final do estudo para refletir o nível de melhoria que ocorreu.



Várias estimativas de capacidade são amplamente utilizadas, incluindo **Capacidade do processo (Cp) e capacidade real do processo durante a produção (Cpk)** são estimativas de capacidade do processo.

Cp e Cpk mostram como um processo é capaz de atingir seus limites de especificação, através dados contínuos. São ferramentas valiosas para avaliar a capacidade inicial e contínua de peças e processos.

As estimativas de capacidade como essas refletem essencialmente a taxa de não conformidade de um processo, expressando essa performance na forma de um único número. Normalmente, isso envolve o cálculo de uma proporção dos limites de especificação para o spread do processo.

**Cp é calculado através de  $Cp = (LSC - LIC)/6\sigma$ , onde:**

- LSC é limite superior de controle
- LIC é limite inferior de controle
- $\sigma$  é o desvio-padrão do processo

**Se  $Cp > 1$  significa que o processo é capaz, se  $Cp < 1$  significa que o processo é não capaz.**

Se a média for tendenciosa em relação à faixa de especificação devemos calcular através a capacidade através de

- Índice lateral superior  $I_{US} = (LSC - X)/3\sigma$
- Índice lateral inferior  $I_{LI} = (X - LIC)/3\sigma$
- Onde X é a média

Encontrados os índices  $I_{US}$  e  $I_{LI}$  devemos encontrar o Cpk que demonstrará, de forma mais real, a capacidade do processo:

$Cpk = \min(I_{US}, I_{LI})$  - **Ou seja, o menor valor entre  $I_{US}$  e  $I_{LI}$ .**

#### 4.5 Métodos especiais para controle de processos: amortecimento exponencial.

Amortecimento ou Suavização Exponencial



Em relação à **suavização exponencial**, é uma abordagem que faz a previsão do próximo período levando em consideração a demanda real no período anterior e a previsão feita para o período anterior, a fórmula se dá através de:

$$F_t = \alpha * A_{t-1} + (1-\alpha) * F_{t-1}$$

Onde  $\alpha$  é a constante de ajuste, ou seja, o peso atribuído à última informação disponível a quem fez a previsão,  $A_{t-1}$  representa a demanda real do período anterior e  $F_{t-1}$  é a demanda prevista para o período anterior.

Por exemplo, levando em consideração a planilha abaixo e  $\alpha = 0,3$ , calcular a demanda com suavização exponencial para o mês de junho.

Mês	Demanda real	Demanda prevista
Janeiro	200	220
Fevereiro	214	240
Março	232,2	260
Abril	251,66	250
Maio	250,498	250
Junho	?	244

Para calcular a demanda de junho devemos fazer

$$D_j = \alpha * A_{t-1} + (1-\alpha) * F_{t-1}$$

$$D_j = (0,3 * 250,498) + (0,7 * 250)$$

$$D_j = 250,1494$$





IBGE - FGV- 2016 ) A média móvel ponderada exponencialmente consiste em um método semelhante ao da média móvel clássica, contudo com cálculo mais simples. Dessa forma, é correto afirmar que o coeficiente de ajustamento  $\alpha$  – alfa – utilizado no método de média móvel ponderada exponencialmente apresenta um valor inversamente proporcional:

- a) ao número  $n$  empregado para o cálculo da média móvel;
- b) ao número de dados da série histórica empregada;
- c) à média calculada no período de previsão anterior;
- d) à correlação dos dados;
- e) à 50% do número de dados da série histórica empregada.

#### Comentários:

Devemos saber que algumas bancas utilizam média móvel ponderada exponencialmente em vez de mesmo suavização exponencial. Dito isso, vamos a resolução. Para responder essa questão devemos analisar a fórmula:

$$F_t = \alpha * A_{t-1} + (1-\alpha) * F_{t-1}$$

$\alpha * A_{t-1}$  - aqui  $\alpha$  multiplica a demanda real do período anterior; e

$(1-\alpha) * F_{t-1}$  - aqui  $(1-\alpha)$  - ou seja a parte inversamente proporcional a  $\alpha$  - multiplica a previsão de demanda, feita por média móvel, para o período anterior.

Logo, o  $\alpha$  é inversamente proporcional ao número  $n$  empregado para o cálculo da média móvel.

Gabarito: **Alternativa A**

#### 4.6 Métodos especiais para controle de processos: soma cumulativa.



## Soma Cumulativa

A soma cumulativa é uma medida de variância em relação ao erro da previsão. Através dela pode ser analisado o comportamento do erro para um período de tempo "t" e confrontá-lo com o acumulado. É calculada através de:

$$SC_t = SC_{t-1} + e_t, \text{ onde:}$$

- $SC_t$  é a soma cumulativa do erro de previsão ao final do período t;
- $SC_{t-1}$  é a soma cumulativa do erro de previsão ao final do período t-1; e
- $e_t$  é o erro da previsão do período t.

Vamos analisar a tabela abaixo.

Período (t)	Demanda Realizada	Demanda Prevista	Erro (et)	Soma cumulativa do Erro (SCt)
1	500	491	9	9
2	550	515	35	44
3	587	560	27	71
4	603	617	-14	57
5	577	533	44	101
6	591	554	37	138
7	614	633	-19	119
8	523	528	-5	114
9	514	491	23	137
10	610	622	-12	125

Observe que a soma cumulativa vai acompanhando os períodos t a t, de forma que se apresenta como a soma do erro acumulado do período (até o anterior) com o **erro do período t em relação ao realizado - o previsto**.

### 4.7 Inspeção por amostragem: planos de amostragem simples, dupla e múltipla.

A inspeção por amostragem foi um processo que otimização bastante as análises vinculadas a parâmetros de qualidade. Com essa ferramenta, não há mais necessidade de se inspecionar 100% do que foi produzido.



Três pontos de destaque sobre a inspeção por amostragem:

1. É mais efetivo quando o processo de inspeção por amostragem é usado como ferramenta de auditoria, pois é preciso analisar se os outputs estão conforme os requisitos;
2. A razão principal é julgar o lote, e não estimar sua qualidade;
3. Na inspeção por amostragem não há qualquer forma de controle de qualidade. O ponto principal é aceitar ou rejeitar um lote.

Quando a inspeção por amostragem deve ser usada?

- Quando inspecionar 100% do que foi produzido é muito caro;
- Os testes de qualidade são de natureza **destrutiva**;
- A quantidade de tempo para inspecionar 100% do que feito produzido é muito alta e/ou demanda uma alta quantidade de Hora-Homem.

### Parâmetros Importantes da Amostragem

Ao analisar os parâmetros da amostragem, temos 3 que são recorrentes em concursos públicos: Risco do produtor, risco do consumidor e a curva característica de operação.

- Risco do Produtor: chamaremos de " $\alpha$ ", representa a probabilidade **de um lote considerado bom venha a ser rejeitado** pela análise de amostragem;
- Risco do Consumidor: chamaremos de " $\beta$ ", representa a probabilidade **de um lote considerado ruim venha a ser aceito** pela análise de amostragem;
- Curva Característica de Operação: chamaremos de "CCO", relaciona a probabilidade de aceitação ( $P_a$ ) de um lote com determinada porcentagem de itens defeituosos ( $p$ ) desse mesmo lote.

### Tipos de Inspeção por amostragem

Embora algumas literaturas tragam vários tipos de inspeção por amostragem, vamos analisar os três que cairão na sua prova:

- Plano de amostragem simples;
- Plano de amostragem dupla; e



- Plano de amostragem múltipla.

### Plano de amostragem simples

São selecionados  $n$  itens do lote e observa-se a quantidade de defeitos  $d$ . Estabelecido o número de aceitação  $c$ , o lote é aceito se  $d \leq c$  e rejeitado se  $d > c$ .

Poderíamos então ter um exemplo da seguinte maneira:

- Lote de tamanho  $N = 5.000$
- Amostra  $n = 50$
- Número de aceitação  $c = 3$
- **Analisando  $d$ , temos que se  $d \leq 3$  o lote deve ser aceito, se  $d > 3$  o lote deve ser rejeitado.**

Do ponto de vista da CCO, temos que a probabilidade **binomial** de aceitação será:

$$P_a = P(d \leq c) = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} p^d (1-p)^{n-d}$$

Onde:

- $P_a$  = Probabilidade de aceitação;
- $P(d \leq c)$  = Probabilidade de aceitação, que se dá quando o número de defeitos é igual ou menor que o número de aceitação  $c$ ;
- $d$  = quantidade de defeitos;
- $c$  = número de aceitação;
- $p$  = fração de itens defeituosos do lote;
- $n$  = número de itens da amostra.

**Exemplo: Sabendo que o tamanho da amostra é 50, a fração de itens defeituosos é 0,01, o número de aceitação é 1, calcule a probabilidade de aceitação.**



Como o número de aceitação é 1, sabemos que  $d$  pode ser igual a 0 ou a 1, pois para o lote ser aceito  $d \leq c$ . Assim, devemos encontrar a probabilidade de aceitação quando  $d = 0$  e quando  $d = 1$  e depois somá-las.

**Para  $d = 0$ :**

$$P_a = \frac{50!}{0! (50 - 0)!} \times 0,01^0 \times (1 - 0,01)^{50 - 0}$$

$$P_a = 1 \times 1 \times 0,99^{50}$$

$$P_a = 0,605$$

**Para  $d = 1$ :**

$$P_a = \frac{50!}{1! (50 - 1)!} \times 0,01^1 \times (1 - 0,01)^{50 - 1}$$

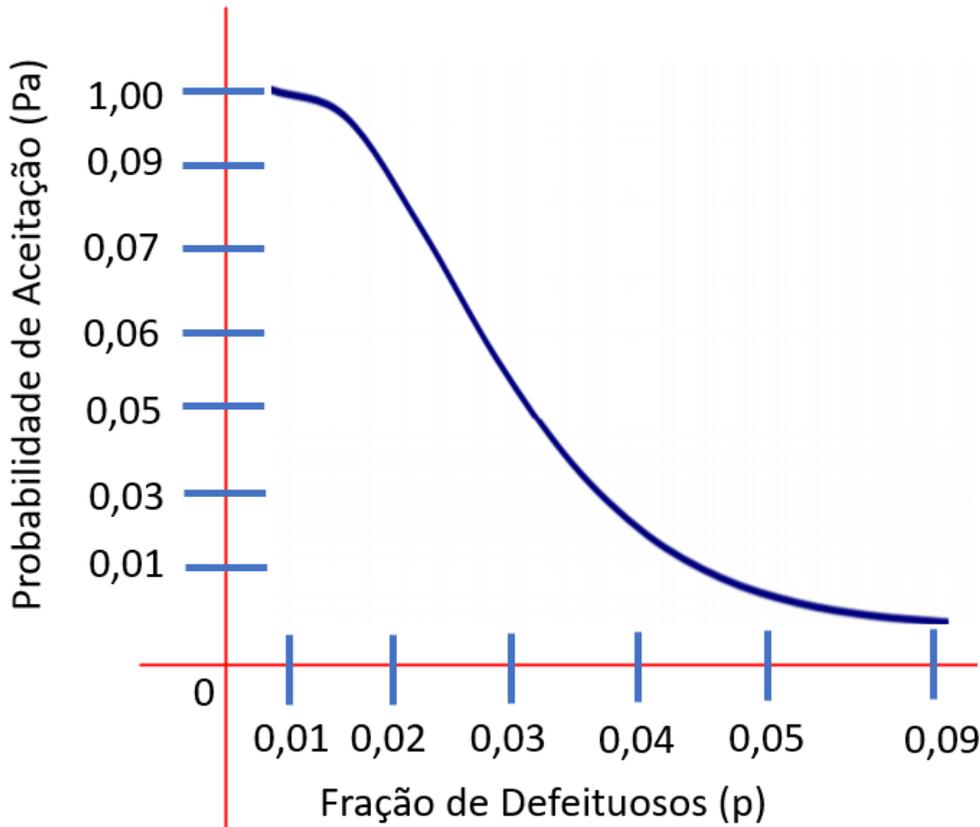
$$P_a = 50 \times 0,01 \times 0,99^{49}$$

$$P_a = 0,305$$

**Logo,  $P_a = 0,605 + 0,305 = 0,910$  ou 91%.**

E o gráfico será dessa forma:





Quando a curva CO é **especificada**, temos que para construir as equações do espaço amostral, com probabilidade de aceitação " $1 - \alpha$ " e considerando  $p_1$  para a fração de lotes defeituosos, bem como probabilidade de aceitação " $\beta$ " para lotes com fração de defeitos  $p_2$ , e ainda considerando que a distribuição binomial é adequada para o tamanho da amostra  $n$  e o número de aceitação  $c$ , encontramos:

$$1 - \alpha = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} p_1^d (1 - p_1)^{n-d}$$

$$\beta = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} p_2^d (1 - p_2)^{n-d}$$

Onde:

- $d$  = quantidade de defeitos;



- $c$  = número de aceitação;
- $p_1$  = fração de itens defeituosos do lote 1;
- $p_2$  = fração de itens defeituosos do lote 2;
- $n$  = número de itens da amostra.

### Plano de amostragem dupla

É uma situação em que há necessidade de uma segunda amostra para decidir se o lote é aceito ou rejeitado.

Parâmetros de definição:

- $n_1$  = Tamanho da primeira amostra;
- $c_1$  = Número de aceitação da primeira amostra;
- $n_2$  = Tamanho da segunda amostra;
- $c_2$  = Número de aceitação da segunda amostra.

Como ocorre?

1. O número de defeitos ( $d_1$ ) é observado na primeira amostra, se  $d_1 \leq c_1$  o lote é **aceito** e se  $d_1 > c_2$  o lote é **rejeitado**.
2. Entretanto, se  $c_1 < d_1 \leq c_2$ , a **segunda amostra será inspecionada**. Se  $(d_1 + d_2) \leq c_2$  o lote é **aceito**, e, se  $(d_1 + d_2) > c_2$  o lote é **rejeitado**.

A probabilidade de aceitação se dá através da soma  $P_a = P_{a1} + P_{a2}$ , onde:

$$P_{a1} = \sum_{d_1=0}^{c_1} \frac{n_1!}{d_1!(n_1 - d_1)!} p^{d_1} (1 - p)^{n_1 - d_1}$$

$$P_{a2} = \sum_{d_1=c_1+1}^{c_2} \sum_{d_2=0}^{c_2-d_1} \binom{n_1}{d_1} p^{d_1} (1 - p)^{n_1 - d_1} \times \binom{n_2}{d_2} p^{d_2} (1 - p)^{n_2 - d_2}$$

### Plano de amostragem múltipla



É uma situação em que há a **necessidade de mais de duas amostras para decidir se o lote é aceito ou rejeitado.**

Segue o mesmo princípio de cálculo da amostragem dupla.

## 5 – Ferramentas da Qualidade

### 5.1 Histograma

Um histograma é uma representação gráfica de dados. Os dados são representados por colunas (barras) em um gráfico que variam em altura, dependendo da frequência (quantas vezes) o intervalo específico de dados ocorre.

Vantagens do histograma:

- ✓ Exibe dados de maneira gráfica fácil de interpretar;
- ✓ Mostra a frequência de ocorrência dos valores dos dados;
- ✓ Revela a centralização, variação e forma dos dados;
- ✓ Ilustra a distribuição subjacente dos dados;
- ✓ Permite previsão futura do desempenho do processo;
- ✓ Permite a identificação de alterações nos parâmetros do processo;
- ✓ Permite que você responda à pergunta: "O processo é capaz de atender aos requisitos do cliente?".

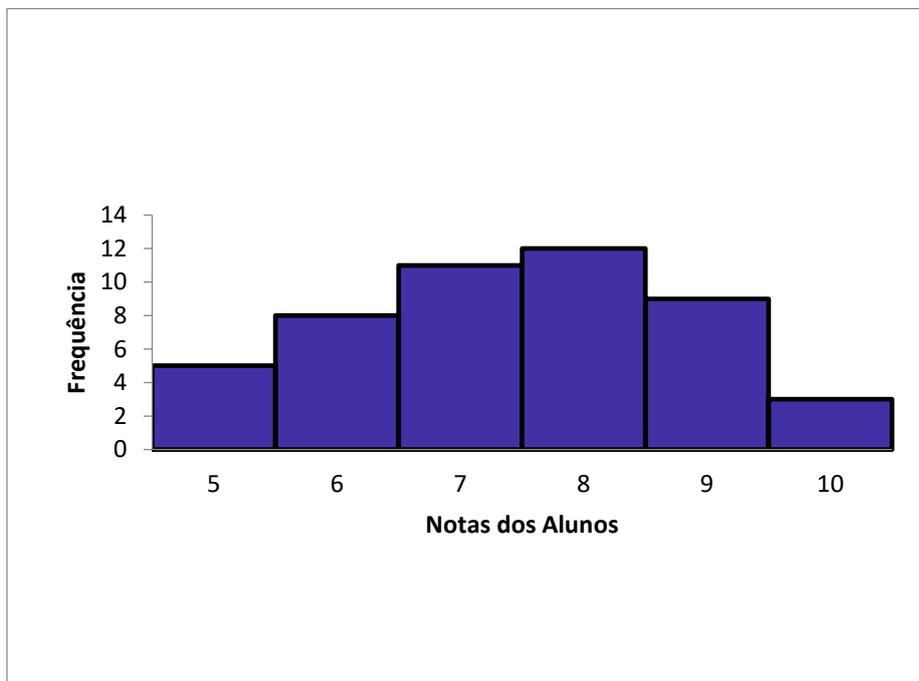
Para criar um histograma, devemos cumprir alguns passos:

1. Classificar os dados do menor para o maior valor (em rol crescente);
2. **Calcular o número de barras como aproximadamente igual à raiz quadrada do número de valores de dados.** O número de barras influenciará o formato da distribuição percebida; portanto, nunca a baseie na conveniência, na resolução dos dados ou em qualquer outra coisa que não seja o número de observações dos dados;



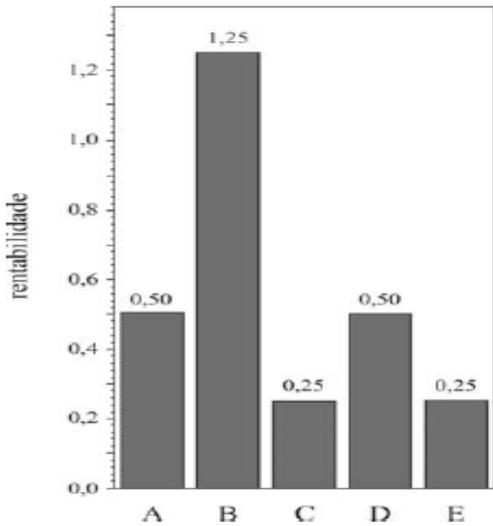
3. A largura de cada barra é calculada dividindo o intervalo dos dados (o valor máximo menos o valor mínimo) pelo número de barras;
4. Conte o número de observações de dados em cada barra;
5. O eixo vertical representa a contagem de observações em cada barra. O eixo horizontal exibe os valores dos dados para cada barra (geralmente o ponto inicial, final ou intermediário).

### Exemplo de Histograma



(Cespe - Funpresp-EXE - 2016)





O gráfico ilustra cinco possibilidades de fundos de investimento com suas respectivas rentabilidades. Considerando que as probabilidades de investimento para os fundos A, B, C e D sejam, respectivamente,  $P(A) = 0,182$ ;  $P(B) = 0,454$ ;  $P(C) = 0,091$ ; e  $P(D) = 0,182$ , julgue o item subsequente.

O gráfico apresentado é um histograma.

( ) Certo

( ) Errado

**Comentários:**

Observe que há uma **pegadinha M-A-L-I-G-N-A** nessa questão. O aluno normalmente viu que tem barras marca direto que é histograma, **não faça isso!**

-- Se houver espaços entre as barras: **Gráfico de barras**

-- Se não houver espaço entre as barras (eles estiverem juntas): **Histograma**

**Gabarito:** Errado

## 5.2 Diagrama de Pareto (Análise de Pareto)

O gráfico de Pareto é uma ferramenta de melhoria da qualidade baseada no princípio de Pareto, o princípio de que 80% de um resultado vem de 20% de suas entradas. Vilfredo Pareto, engenheiro e economista italiano, observou pela primeira vez a regra 80/20 em relação à população e riqueza. No início



do século XX, Pareto observou que na Itália e em vários outros países europeus, 80% da riqueza era controlada por apenas 20% da população.

### A regra 80/20

Acontece que esta regra 80/20 pode ser aplicada a muitos sistemas diferentes:

- No transporte, 80% dos atrasos podem resultar de 20% das possíveis causas;
- Nos negócios, 80% da receita pode vir de 20% dos clientes ou 20% dos produtos;
- Em um processo de fabricação, 80% do tempo de inatividade pode resultar de 20% dos problemas;

Um gráfico de Pareto é uma das principais ferramentas usadas no gerenciamento da qualidade total e nas metodologias seis sigma. É basicamente um gráfico de barras mostrando quanto cada causa contribui para um resultado ou efeito. O comprimento de cada barra representa o "custo" (em tempo, número ou dinheiro) de cada causa, e as barras são organizadas do maior para o menor para enfatizar visualmente as causas mais significativas ou principais.

### Usando gráficos de Pareto para controle de qualidade

Os gráficos de Pareto podem ser usados de várias maneiras diferentes, incluindo:

- Analisar a frequência de problemas ou defeitos em um processo;
- Analisar causas amplas examinando seus componentes individuais;
- Ajudar a concentrar os esforços nos problemas ou causas mais significativos quando houver muitos;
- Ajudar a comunicar o significado de problemas ou causas a outras pessoas.

### Etapas para criar um gráfico de Pareto - Que são cobrados em provas de forma recorrente!

1. **Estabelecer um Propósito:** o primeiro passo na criação de um gráfico de Pareto é estabelecer seu objetivo. Em que resultado ou efeito você está interessado? Pode ser tempo de inatividade para um processo de fabricação, reclamações de clientes de um provedor de serviços ou remessas atrasadas para uma empresa de transporte.
2. **Determinar causas e medição:** Em seguida, é decidido como agrupar as causas e que medida é apropriada. As medidas comuns são tempo, número, frequência e custo.



3. **Determinar o período de tempo:** Determine o prazo para o gráfico.
4. **Coletar dados:** Determine como os dados serão coletados. Isso pode ser feito manualmente, usando uma planilha, ou talvez o mais conveniente, usando um historiador de dados. Quanto mais fácil, e melhor definidas as causas, melhor.
5. **Analisar dados:** Calcule o subtotal de cada causa para o período de tempo escolhido. Se desejar, você pode calcular a porcentagem que cada causa contribui. Para cada causa, isso seria igual ao seu subtotal dividido pelo total para todas as causas. Uma escala percentual pode então ser desenhada oposta à escala de valor medido.
6. **Criar gráfico:** Construa o gráfico, com as causas listadas no eixo x e as unidades de medida no eixo y. Coloque a causa com a barra mais longa em uma extremidade e depois organize as barras restantes em ordem decrescente. (Se você tiver várias barras muito pequenas, poderá agrupá-las em uma pequena barra denominada "Outras".)

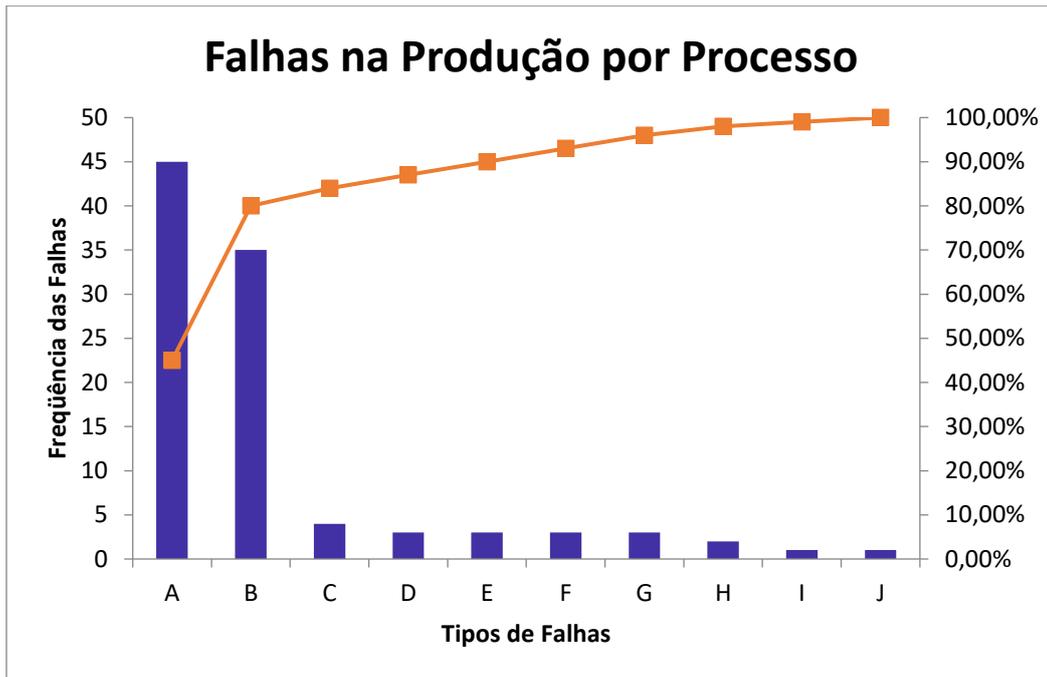
As curvas percentuais cumulativas são frequentemente plotadas nos gráficos de Pareto. Para desenhar essa curva, na primeira barra, desenhe um ponto na porcentagem que a primeira causa contribui. Na 2ª barra, adicione a primeira porcentagem à 2ª porcentagem e coloque o 2º ponto na soma. Adicione a terceira porcentagem à soma anterior para colocar o terceiro ponto e assim por diante. O último ponto deve estar em 100% na escala percentual. Por fim, conecte os pontos para criar uma curva percentual cumulativa.

#### 7. Identificando os pontos que demandam priorização quanto a melhoria:

Nesse ponto, se você estiver interessado em aplicar a regra 80/20, desenhe uma linha começando em 80% na escala percentual, correndo paralela ao eixo x e parando onde entra em contato com a curva percentual cumulativa. As causas que caem à esquerda deste ponto são as "causas vitais" que contribuem para 80% dos problemas, enquanto as causas à direita são menos importantes.

### Exemplo de Diagrama de Pareto





Observe que as falhas no processo do tipo A e B (20% das falhas já que são 2 entre 2 possíveis) correspondem a 80% do total de falhas que ocorrem no processo com um todo. Logo, não há necessidade de analisar todas de uma vez, pois A e B são prioritárias pelas frequências que ocorrem em si. Essa é a [Análise de Pareto](#).



#### (FCC - TCE-GO - 2009) O diagrama de Pareto

- A) parte do princípio de que um grande número de causas é responsável pela maioria dos problemas e, dessa forma, a construção do diagrama auxilia na identificação dos principais problemas que precisam de solução.
- B) é um modelo gráfico que relaciona possíveis consequências de decisões relativas a um problema, sendo elaborado de forma a permitir que se identifiquem situações não previstas para minimizar seus efeitos.
- C) é uma representação gráfica das etapas pelas quais passa um processo, permitindo a rápida compreensão do fluxo e da visão global de um processo, além de ressaltar operações críticas.
- D) é uma ferramenta utilizada na programação e execução das atividades de um processo, sendo necessário elevado nível de disponibilidade de informações bem como de sua confiabilidade.

E) tem, no eixo da abscissa, os elementos sob estudo classificados em ordem decrescente de importância a partir da esquerda, e são associados, no eixo das ordenadas, a uma escala de valor que pode ser financeira, frequência de ocorrência, percentual e número de itens entre outros.

#### Comentários:

#### Vamos analisar as alternativas

A) parte do princípio de que um grande número de causas é responsável pela maioria dos problemas e, dessa forma, a construção do diagrama auxilia na identificação dos principais problemas que precisam de solução.

Observe que o correto é que um pequeno número de causas é que é responsável pela maioria dos problemas. **ERRADA.**

B) Não tem relação com o diagrama de Pareto. **ERRADA.**

C) Não tem relação com o diagrama de Pareto. **ERRADA.**

D) Não tem relação com o diagrama de Pareto. **ERRADA.**

E) tem, no eixo da abscissa, os elementos sob estudo classificados em ordem decrescente de importância a partir da esquerda, e são associados, no eixo das ordenadas, a uma escala de valor que pode ser financeira, frequência de ocorrência, percentual e número de itens entre outros. **Eis o nosso gabarito! observe que é a exata descrição do diagrama de Pareto, com destaque para a ordem decrescente de importância vinculada ao eixo das abcissas, bem como no eixo das ordenadas vinculada a uma escala de valor em si.**

**Gabarito: Alternativa E.**

### 5.3 Folha de Verificação ou Lista de Controle

Uma folha de verificação é um formulário estruturado e preparado para coletar e analisar dados com a finalidade de melhorar a qualidade do processo. Essa é uma ferramenta genérica de coleta e análise de dados que pode ser adaptada para uma ampla variedade de finalidades e é considerada uma das sete ferramentas básicas de qualidade.

#### Quando usar uma folha de verificação

- Quando os dados podem ser observados e coletados repetidamente pela mesma pessoa ou no mesmo local;



- Ao coletar dados sobre a frequência ou padrões de eventos, problemas, defeitos, localização de defeitos, causas de defeitos ou problemas similares;
- Ao coletar dados de um processo de produção.

### Procedimento da folha de verificação

1. Decida qual evento ou problema será observado. Desenvolver definições operacionais.
2. Decida quando os dados serão coletados e por quanto tempo.
3. Projete o formulário. Configure-o para que os dados possam ser registrados simplesmente com marcas de verificação ou Xs ou símbolos semelhantes e para que os dados não precisem ser copiados novamente para análise.
4. Rotule todos os espaços no formulário.
5. Teste a folha de verificação por um curto período de teste para garantir que ele colete os dados apropriados e seja fácil de usar.
6. Sempre que ocorrer um problema ou evento visado, registre os dados na folha de verificação.

Sua principal finalidade é observar quantas vezes um problema ou defeito ocorre em um processo produtivo em função de um período de tempo determinado.

### Exemplo de folha de verificação

	Defeitos/Falhas de um processo durante a primeira semana de Março				
	Dias da semana				
Tipos de Defeitos	Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira
Defeito 1	II	IIII	IIII	IIII	III
Defeito 2	IIII	IIII	II	IIII	IIII
Defeito 3	IIII	IIII	IIII	IIIIIIII	II
Defeito 4	IIIIII	IIII	IIIIIIII	IIII	IIIIIIII
Defeito 5	IIIIII	IIII	IIII	IIII	III
Defeito 6	III	IIII	IIIIIIII	IIIIIIII	IIII
Defeito 7	IIIIIIII	IIIIIIII	IIII	IIIIIIII	I
Defeito 8	IIIIIIII	IIIIIIII	IIII	IIII	II
Defeito 9	II	II	IIII	III	IIII
Defeito 10	I	IIII	IIII	IIII	IIIIIIII

## 5.4 Diagrama de Dispersão



O Diagrama de Dispersão ou diagrama de correlação é uma ferramenta para descrever alterações em uma variável dependente em relação a qualquer alteração na variável independente.

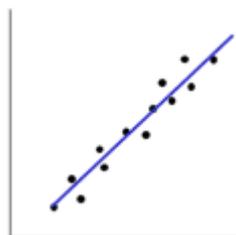
Segundo o PMBOK® é "**Um gráfico de correlação que usa uma linha de regressão para explicar ou prever como a mudança em uma variável independente mudará uma variável dependente.**"

Isso é basicamente uma análise de influência que vem de uma variável independente para a variável dependente correspondente e se existe uma correlação positiva ou negativa, e que é representada por uma linha de regressão. Essa ferramenta é usada normalmente quando o Controle de qualidade encontra uma variável que não está no controle e muda sistematicamente com outra variável. **Uma variável que está influenciando outra variável é chamada de parâmetro independente ou de controle.**

A variável independente é plotada ao longo do eixo horizontal e a variável dependente é plotada ao longo do eixo vertical. O diagrama de dispersão também pode ser criado com duas variáveis, mesmo que não haja parâmetro de controle; nesse caso, qualquer tipo de parâmetro pode ser plotado em qualquer eixo. Nessa situação, o objetivo principal é apenas mostrar algum grau de correlação entre duas variáveis.

### Tipo de correlação

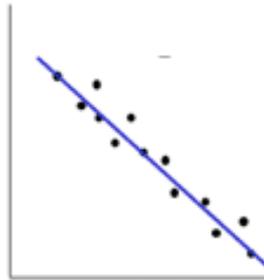
**Positiva:** neste caso, o padrão de observações se inclina da esquerda para a direita do gráfico. Quando um valor de variável independente aumenta, como resultado, o valor da variável dependente também aumenta. Por exemplo, a produtividade de um membro da equipe aumenta com sua experiência.



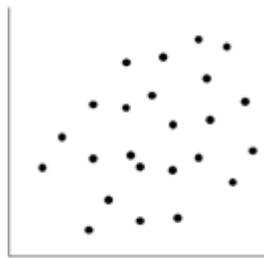
**Negativa:** nesse caso, o padrão de observações se inclina do canto superior esquerdo para o canto inferior direito do gráfico. O valor da variável dependente começa a diminuir se o valor da variável



independente obtiver o aumento. Por exemplo, número de trabalhadores agrícolas no país, diminuindo em anos.



**Nula:** Não há correlação entre duas variáveis e as observações estão espalhadas no gráfico. Por exemplo, isso não tem fundamento para encontrar correlação no número de férias sancionadas a um membro da equipe de acordo com sua altura.



### A correlação positiva e negativa ainda pode ter outra classificação

**Correlação positiva forte:** o valor da variável dependente aumenta claramente à medida que o valor da independência aumenta

**Correlação positiva fraca:** o valor da variável dependente aumenta um pouco à medida que o valor da variável independente aumenta.

**Correlação negativa forte:** o valor da variável dependente diminui claramente à medida que o valor da variável independente aumenta.

**Correção negativa fraca:** o valor da variável dependente diminui ligeiramente à medida que o valor da variável independente aumenta.



**Correlação complexa:** o valor da variável dependente parece estar relacionado à variável independente.

A correlação pode ser identificada quando há uma relação de causa e efeito entre dois parâmetros. Caso haja um relacionamento forte, então podemos envidar esforços para fortalecer ou enfraquecer (com base na correlação positiva ou negativa) o parâmetro independente para obter os valores desejados da variável dependente.

O diagrama de dispersão é usado no processo "**Planejar qualidade**" como uma abordagem preventiva com a ajuda de registros históricos para definir políticas de qualidade para a variável independente, a fim de obter o valor desejado da variável dependente.

Um diagrama de dispersão é usado no processo "**Controle de qualidade**" como uma abordagem de ação corretiva para entender as causas do mau desempenho da variável dependente devido ao efeito da variável independente.



(Cespe - Banco da Amazônia- 2011)

clientes em atraso (N) 45 20 10 3 2

meses em atraso (X) 0 1 2 3 4

A tabela acima mostra a distribuição de frequências do número de meses em atraso nos pagamentos das prestações dos financiamentos de crédito em um grupo de 80 clientes de certa empresa. Considerando que esses clientes formam uma amostra aleatória simples e que atraso é considerado quando  $X > 0$ , julgue os itens que se seguem, com base nessas informações.

O diagrama de dispersão permite representar corretamente a distribuição de frequências da variável X.

( ) Certo



( ) Errado

**Comentários:**

Observe que, por se tratar de diagrama de dispersão, essa ferramenta analisa a relação entre **duas variáveis**, e não apenas uma (X) conforme menciona o enunciado.

**Gabarito: Errado**

### 5.5 Diagrama de Ishikawa (Diagram de Causa e efeito ou Diagrama Espinha de Peixe)

Diagrama espinha de peixe, também conhecido como diagrama de Ishikawa ou diagrama de causa e efeito, é uma ferramenta usada para **visualizar todas as causas potenciais de um problema, a fim de descobrir as causas-raiz**. O diagrama espinha de peixe ajuda a agrupar essas causas e fornece uma estrutura para exibi-las. Quando aplicado corretamente, garante que você resolva a causa real do problema e não implemente apenas uma solução superficial.

Essa ferramenta incentiva à participação da equipe e é útil no brainstorming. Pode ser usado a qualquer momento em que a causa de um problema é desconhecida, como um defeito do produto ou problemas no processo de fabricação ou gerenciamento.

**A declaração do problema e as possíveis categorias de causas permitem que várias categorias de causas sejam exploradas.** Ele pode ser usado como uma ferramenta de planejamento para garantir que todas as entradas necessárias para um resultado desejado tenham sido identificadas. Também pode ser usado para considerar o que deu certo.

Para mostrar a relação entre causa e efeito e formar uma hierarquia de eventos, as causas potenciais são organizadas com base em seu nível de detalhe. Estas são as principais categorias típicas: materiais, equipamentos, pessoas, meio ambiente, métodos (**MEPAM**) e, às vezes, medição. Instalações, tecnologias, políticas e práticas podem ser outras categorias a serem consideradas.

A montagem do diagrama de Ishikawa segue a sequência abaixo:

1. **No lado direito do diagrama, escreva a declaração do problema.** Esse pode ser o problema real ou pode ser um sintoma. Nesse momento, você não tem exatamente certeza e o efeito pode ser refinado à medida que mais informações surgem.



2. **Desenhe uma seta horizontal longa apontando para a caixa.** Essa seta servirá como espinha dorsal a partir da qual outras causas maiores e menores serão categorizadas e relacionadas.
3. **Identifique as possíveis causas e agrupe-as em categorias principais ao longo dos "ossos" do diagrama da espinha de peixe.** As principais categorias podem ser estabelecidas usando o brainstorming. Neste ponto, você não deve se preocupar se há discordância sobre se uma categoria possui a causa potencial ou não. Basta incluir todos eles. Deixe espaço suficiente entre as principais categorias no diagrama para poder adicionar as causas menores e detalhadas.
4. **Depois que você e sua equipe listarem todas as causas possíveis,** você terá as informações necessárias para identificar e concordar com as causas mais prováveis e decidir qual investigar mais.



#### Principais usos do Diagrama de Ishikawa:

- > Para analisar uma declaração de problema;
- > Para debater as causas do problema (análise de causa raiz);
- > Para analisar um novo design;
- > Melhoria de processos;
- > Melhoria da qualidade.

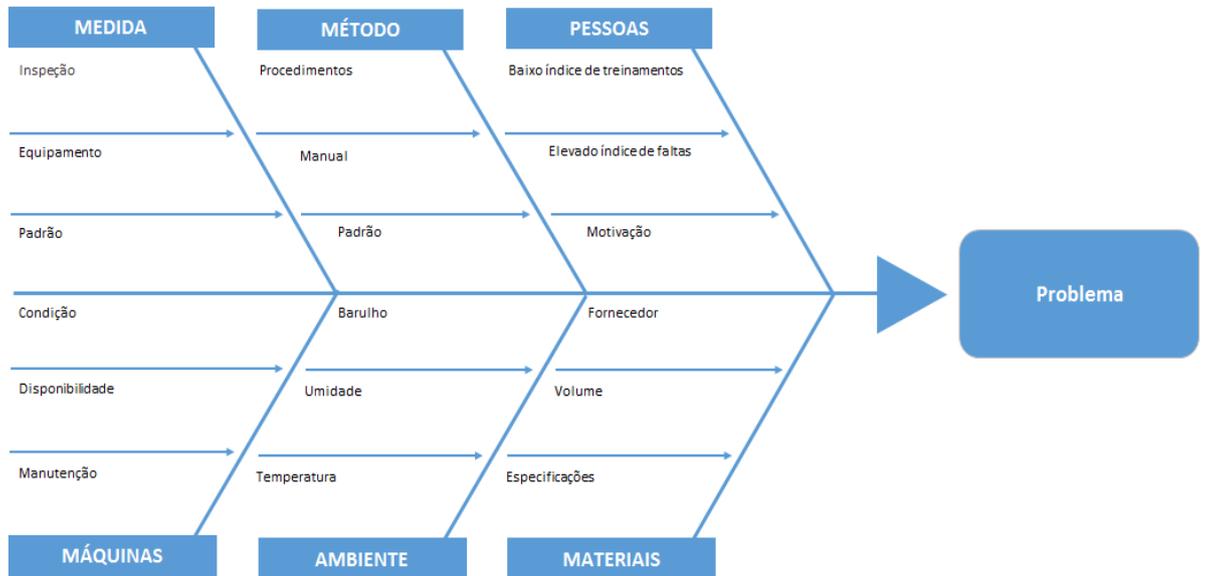
A escolha das categorias de causa com maior probabilidade de afetar a qualidade pode ser feita de várias maneiras. É recorrente em provas a cobrança dos 6 M's. Estes são:

- Material
- Máquina
- Método



- Mão de Obra
- Mensuração
- Meio Ambiente

### Exemplo de Diagrama de Ishikawa



(FCC- TRT 11ª Região- 2017) O Diagrama de Ishikawa ou Espinha de Peixe é

- A) uma técnica para análise de acidentes de trabalho.
- B) uma ferramenta para análise ergonômica do posto de trabalho.
- C) um indicador de resultado de atividades da segurança do trabalho.
- D) um método para elaboração do mapa de risco.
- E) um indicador de processo de atividades da segurança do trabalho.

#### Comentários:

O Diagrama de Ishikawa tem por finalidade analisar a **causa e efeito**, assim como é feito num acidente de trabalho, onde as causas são analisadas para que sejam combatidas e o acidente não volte a ocorrer.



## Gabarito: Alternativa A

### 5.6 Estratificação

A análise de estratificação é uma ferramenta de garantia de qualidade usada para classificar dados, objetos e pessoas em grupos separados e distintos. A separação dos dados usando a estratificação pode ajudar a determinar seu significado, revelando padrões que de outra forma não seriam visíveis quando agrupados.

Quer você esteja analisando equipamentos, produtos, turnos, materiais ou mesmo dias da semana, a análise de estratificação permite que você entenda seus dados antes, durante e após a coleta.

Para aproveitar ao máximo o processo de estratificação, considere quais informações sobre as fontes de seus dados podem afetar os resultados finais de sua análise de dados. Certifique-se de configurar sua coleta de dados para que essas informações sejam incluídas.

#### Exemplo de estratificação

Há 10 funcionários em potencial para assumir a nova vaga de gerente, 5 tem graduação e 5 não possui. Dos 10, 6 tem mais de 3 anos de experiência na empresa e 4 tem menos de 3 anos. Ainda dos 10 temos 8 mulheres e 2 homens.

### 5.7 Carta de controle ou gráfico de controle

O gráfico de controle é um gráfico usado para estudar como um processo muda com o tempo. Os dados são plotados na ordem do tempo. Um gráfico de controle sempre tem uma linha central para a média, uma linha superior para o limite superior de controle e uma linha inferior para o limite inferior de controle. Essas linhas são determinadas a partir de dados históricos. Ao comparar os dados atuais com essas linhas, é possível tirar conclusões sobre se a variação do processo é consistente (no controle) ou imprevisível (fora do controle, afetada por causas especiais de variação). Essa ferramenta versátil de coleta e análise de dados pode ser usada por uma variedade de indústrias e é considerada uma das sete ferramentas básicas de qualidade.

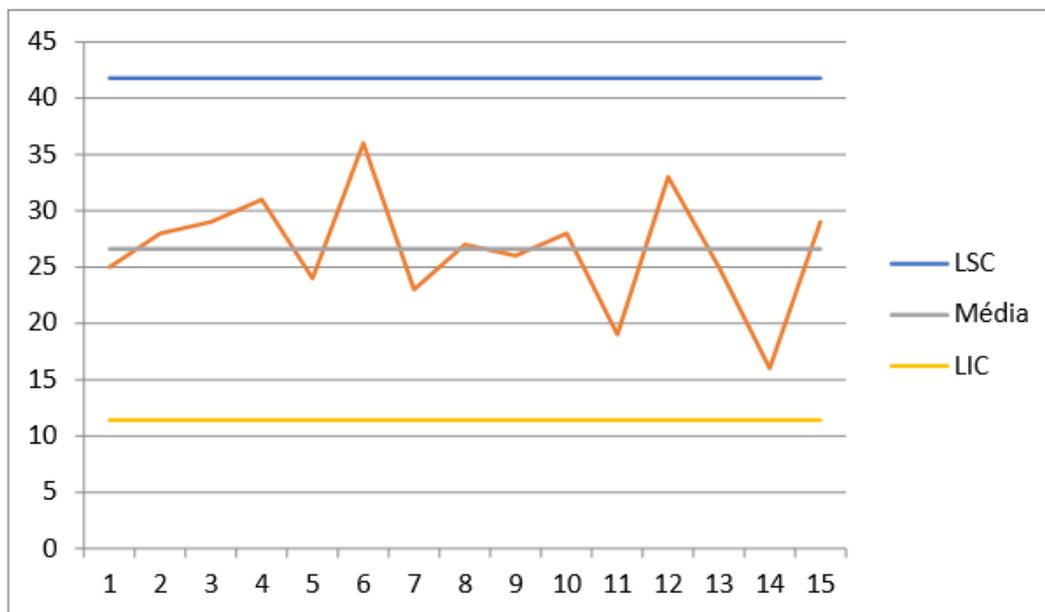


Os gráficos de controle para dados variáveis são usados em pares. O gráfico superior monitora a média ou a centralização da distribuição de dados do processo. O gráfico inferior monitora o intervalo ou a largura da distribuição. Se seus dados foram disparos na prática de tiro ao alvo, a média é onde os disparos estão agrupados e o alcance é o quão fortemente eles estão agrupados. Os gráficos de controle para dados de atributos são usados individualmente.

### Principais usos do gráfico de controle

- Ao controlar processos em andamento, localizando e corrigindo problemas à medida em que ocorrem;
- Ao prever o intervalo esperado de resultados de um processo;
- Ao determinar se um processo é estável (no controle estatístico);
- Ao analisar padrões de variação do processo de causas especiais (eventos não rotineiros) ou causas comuns (integradas no processo);
- Ao determinar se o seu projeto de melhoria da qualidade deve ter como objetivo evitar problemas específicos ou fazer alterações fundamentais no processo.

### Exemplo de gráfico de controle.



## 5.8 Benchmarking



O benchmarking é definido como o processo de medir produtos, serviços e processos em relação aos das organizações conhecidas por serem líderes em um ou mais aspectos de suas operações. O benchmarking fornece as informações necessárias para ajudá-lo a entender como sua organização se compara a organizações semelhantes, mesmo se elas estiverem em um negócio diferente ou se tiverem um grupo diferente de clientes.

O benchmarking também pode ajudar as organizações a identificar áreas, sistemas ou processos para melhorias - melhorias incrementais (contínuas) ou melhorias drásticas (reengenharia de processos de negócios).

### Existem quatro tipos básicos de benchmarking:

- **Interno** - O processo de comparar uma operação específica dentro da sua organização com outra. O sucesso nessa área é uma questão de "a mão esquerda saber o que a mão direita está fazendo". O benchmarking interno é de longe o mais fácil, tanto para pesquisar quanto para implementar. A melhoria da produtividade alcançada nesse tipo é geralmente de 10%.
- **Competitivo** - O processo de comparar uma operação com a de seus concorrentes diretos. Por razões óbvias, esse é o tipo mais difícil de realizar comparações com sucesso, e as considerações legais devem sempre ser lembradas. A melhoria da produtividade alcançada nesse tipo geralmente é de cerca de 20%.
- **Funcional** - O processo de comparar uma operação com operações similares em uma ampla gama de seu setor (por exemplo, técnicas de mineração de cobre em comparação com técnicas de mineração de carvão) para estudo detalhado do próprio processo e preparo da visita. O benchmarking funcional é relativamente fácil de pesquisar e implementar. A melhoria da produtividade alcançada nesse tipo pode ser de 35% ou melhor.
- **Genérico** - O processo de comparar operações de indústrias não relacionadas (ou seja, aquelas frequentemente usadas por uma ampla variedade de indústrias). Um exemplo seria uma biblioteca de filmes usando as técnicas de armazenamento de outra indústria para armazenar com mais eficiência seu catálogo de filmes antigos. A vantagem desse tipo é que os problemas de concorrência não se aplicam, aumentando o acesso à informação e reduzindo a possibilidade de problemas legais. A melhoria da produtividade alcançada nesse tipo pode ser de 35% ou melhor.





(Fundação Souza Andre- EMAP- 2012) Com relação ao *benchmarking*, técnica muito utilizada pelas organizações para a realização do planejamento estratégico, é **CORRETO** afirmar que

- A) permite que a organização obtenha vantagens competitivas.
- B) possibilita que a organização compare o seu desempenho somente com o de outra do mesmo ramo de negócio.
- C) exige sempre que existam procedimentos de pesquisa e observação direta da organização referência.
- D) proporciona a busca das melhores práticas administrativas nas organizações concorrentes, invariavelmente.
- E) possui um método único para obtenção e coleta das informações sobre as organizações paradigmas.

**Comentários:**

Observe que o benchmarking, em qualquer uma de suas 4 vertentes, tem por objetivo principal **permitir que a empresa ganhe vantagens competitivas, seja por análise interna ou externa.**

**Gabarito: Alternativa A**

### 5.9 Os 5s da qualidade

O Método 5S é um processo padronizado que, quando implementado adequadamente, cria e mantém um local de trabalho organizado, seguro, limpo e eficiente. Controles visuais aprimorados são implementados como parte do 5S para tornar óbvia e facilmente detectável a não conformidade de qualquer processo. **O 5S geralmente é um elemento de uma iniciativa Lean maior e promove a melhoria contínua.**

A lista 5S é a seguinte:

- **Seiri:** Separando os itens essenciais dos não essenciais;
- **Seiton:** Organizar os materiais essenciais onde tudo tem seu lugar;
- **Seiso:** Limpando a área de trabalho;



- **Seiketsu:** Estabelecer um sistema para manter e fazer do 5S um hábito;
- **Shitsuke:** Estabelecendo um ambiente de trabalho seguro e sanitário (Segurança).

## SEIRI

**O primeiro passo no 5S é a classificação.** Durante a classificação, a equipe deve passar por todos os itens da área de trabalho, incluindo ferramentas, suprimentos, peças para armazenamento a granel, etc. O líder da equipe 5S deve revisar e avaliar todos os itens do grupo. Isso ajudará a identificar quais itens são essenciais para a realização do trabalho de maneira eficaz e eficiente.

Se o item for essencial para as operações diárias, ele deve ser marcado e catalogado. Se o item não for essencial, determine com que frequência é usado no desempenho do trabalho nessa área. Se for um item em massa, decida a quantidade adequada a ser mantida na área e mova a quantidade restante para armazenamento. O excesso de estoque é uma forma de desperdício e deve ser eliminado durante as atividades 5S.

## SEITON

Designe um local para todos os itens que permanecem na área de trabalho. Coloque todos os itens no local designado. Uma citação frequentemente referenciada é "Um lugar para tudo e tudo em seu lugar". Durante a etapa de "arrumação", procure maneiras de reduzir ou eliminar o desperdício.

Uma forma de desperdício em um processo é o movimento desnecessário do operador. Portanto, ferramentas e suprimentos usados com frequência devem ser armazenados na área de trabalho imediata, próxima ao operador. Um método eficaz comumente usado para evitar perda de tempo procurando a ferramenta correta é a construção de painéis de sombra para todas as ferramentas essenciais.

Os itens que não são usados com frequência devem ser armazenados com base em sua frequência de uso. Todas as caixas de peças devem estar devidamente rotuladas. A etiqueta deve incluir o número da peça, descrição da peça, local de armazenamento e as quantidades mínimas / máximas recomendadas. Uma área de trabalho corretamente "arrumada" permite ao operador revisar e verificar rapidamente se possui tudo o que precisa para executar com êxito sua tarefa em mãos.

## SEISO



O próximo passo é limpar tudo na área e remover qualquer lixo. Para ser eficaz, devemos manter a área e qualquer equipamento relacionado limpo. O equipamento de processo sujo pode realmente aumentar o potencial de variabilidade do processo e levar à falha do equipamento. O tempo perdido devido à falha do equipamento é considerado desperdício e tempo sem valor agregado.

Uma área suja também pode contribuir para problemas de segurança que podem causar ferimentos ao trabalhador. Os operadores devem limpar suas áreas no final de cada turno. Ao fazer isso, eles provavelmente notarão algo fora do comum, como vazamentos de óleo ou lubrificante, cabos de elevação desgastados, lâmpadas queimadas, sensores sujos etc. O objetivo é reduzir o desperdício e melhorar a segurança do operador.

## SEIKETSU

Nesta etapa, devemos desenvolver os padrões para o sistema 5S. Eles serão os padrões pelos quais as etapas 5S anteriores são medidas e mantidas. Nesta etapa, são desenvolvidas instruções de trabalho, listas de verificação, trabalho padrão e outras documentações. Sem instruções de trabalho ou trabalho padrão, os operadores tendem a gradualmente fazer as coisas do seu jeito, em vez do que foi determinado pela equipe.

O uso do gerenciamento visual é muito valioso nessa fase. Às vezes, são usados códigos de cores e cores padrão para o ambiente. Fotos da área na configuração 5S padrão são frequentemente postadas para facilitar a identificação de não conformidades. Os operadores são treinados para detectar condições não conformes e corrigi-las imediatamente. Também devem ser desenvolvidos cronogramas para atividades de manutenção regular em cada área.

## SHITSUKE

Sustentar é a continuação das etapas de classificação, correção, brilho e padronização. É o passo mais importante no sentido de abordar a necessidade de realizar o 5S de maneira consistente e sistemática. Durante esta etapa, um sistema de auditoria padrão geralmente é desenvolvido e implementado.

O objetivo da etapa de sustentação é inserir o processo 5S na cultura da empresa. A empresa deve se esforçar para tornar o 5S um modo de vida, a fim de manter os benefícios obtidos com o exercício. 5S não é um exercício único. **Seguir o processo 5S deve se tornar um hábito.**



Os benefícios a serem obtidos com a implementação de um programa lean 5S incluem:

- ✓ Maior segurança;
- ✓ Maior disponibilidade de equipamentos
- ✓ Taxas mais baixas de defeitos
- ✓ Custos reduzidos
- ✓ Maior agilidade e flexibilidade de produção
- ✓ Melhor moral dos funcionários
- ✓ Melhor utilização de ativos
- ✓ Imagem corporativa aprimorada para clientes, fornecedores, funcionários e gerenciamento

Os Princípios 5S são reconhecidos em muitos setores como ferramentas eficazes para melhorar a organização do local de trabalho, reduzir o desperdício e aumentar a eficiência. As organizações devem ter cuidado para não permitir que os Princípios 5S sejam vistos como todo o esforço de melhoria da empresa. Caso contrário, poderia se tornar o objetivo final do processo de melhoria da sua empresa, em vez de ser uma parte essencial de uma jornada maior de melhoria contínua.

O maior benefício do uso do 5S é percebido quando faz parte de uma iniciativa maior e toda a organização adotou seus princípios. 5S é mais que um sistema; é uma filosofia de negócios e deve ser integrada à cultura da organização.

### 5.10 O ciclo PDCA

O PDCA, às vezes chamado de PDSA, "Deming Wheel" ou "Deming Cycle", foi disseminado pelo renomado consultor de administração Dr. William Edwards Deming nos anos 50. O próprio Deming chamou de "**Ciclo de Shewhart**", pois seu modelo era baseado em uma idéia de seu mentor, Walter Shewhart.

Deming queria criar uma maneira de identificar o que fazia com que os produtos deixassem de atender às expectativas dos clientes. Sua solução ajuda as empresas a desenvolver hipóteses sobre o que precisa mudar e depois testá-las em um ciclo de feedback contínuo.

### PDCA



- **Planejar:** reconhecer uma oportunidade e planejar uma mudança;
- **Fazer:** teste a alteração. Realize um estudo em pequena escala;
- **Checar:** analise o teste, analise os resultados e identifique o que você aprendeu;
- **Agir:** Tome uma atitude com base no que aprendeu na etapa de estudo. Se a mudança não funcionou, passe pelo ciclo novamente com um plano diferente. Se você teve sucesso, incorpore o que aprendeu do teste em mudanças mais amplas. Use o que aprendeu para planejar novas melhorias, iniciando o ciclo novamente.

## PLANEJAR - PLAN

Primeiro você precisa identificar e entender o problema ou a oportunidade da qual deseja analisar orientando-se através de um processo de exploração de informações, definição de seu problema, geração e triagem de idéias e desenvolvimento de um plano de implementação.

Nesse estágio devem ser indicados, quantitativamente, quais são as expectativas, se a idéia for bem-sucedida e se seu problema for resolvido.

## FAZER - DO

Depois de identificar uma solução em potencial, teste-a com um projeto piloto de pequena escala. Isso permitirá que você avalie se as alterações propostas atingem o resultado desejado com interrupções mínimas para o restante de sua operação. Por exemplo, você pode organizar uma avaliação em um departamento, em uma área geográfica limitada ou com uma determinada demografia.

Ao executar o projeto piloto, colete dados para mostrar se a alteração funcionou ou não.

## CHECAR - CHECK

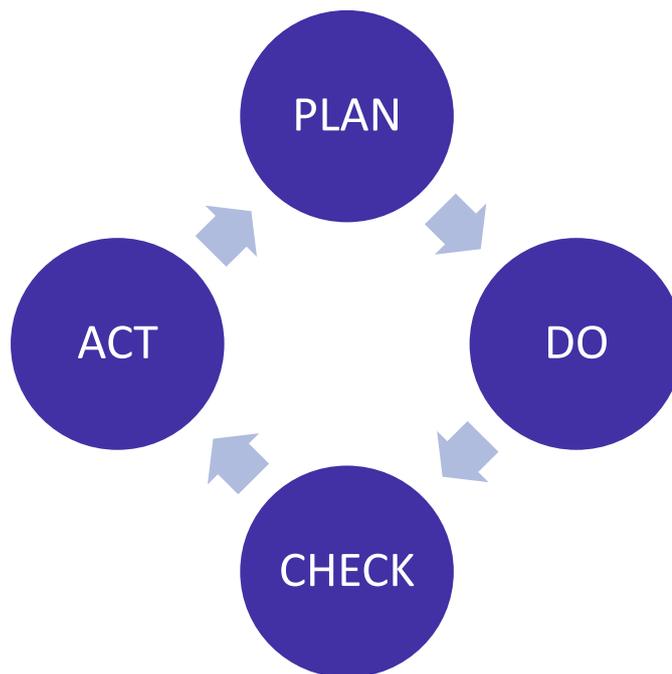


Nesta fase, você analisa os resultados do seu projeto piloto em relação às expectativas definidas na Etapa 1 para avaliar se a ideia funcionou ou não. Se não funcionou, você retornará à Etapa 1. Se funcionou, prossiga para a Etapa 4.

Você pode optar por experimentar mais alterações e repetir as fases Do e Check - não aceite uma solução menos que satisfatória. Passe para a fase final (AGIR) somente quando estiver genuinamente satisfeito com o resultado do julgamento.

### AGIR - ACT

É nessa fase que a solução é implementada, mas lembre-se de que o PDCA é um loop, não um processo com começo e fim. Isso significa que o processo ou produto aprimorado se torna a nova linha de base e a empresa continua procurando maneiras de torná-lo ainda melhor para sua organização ou clientes.



HORA DE  
PRATICAR!

(UFC- UFC- 2015) Com relação ao ciclo PDCA de Shewhart-Deming pode-se afirmar:



- A) É uma abordagem da gestão da qualidade que significa Planejar, Fazer, Verificar e Agir.
- B) É uma abordagem da gestão da qualidade que significa Produzir, Detectar, Conferir e Aguardar.
- C) Tem um foco diferente da abordagem da melhoria contínua na gestão da qualidade.
- D) Está voltado para as decisões feitas pela alta administração da organização.
- E) É uma abordagem voltada para a correção dos defeitos.

**Comentários:**

Essa questão eu trouxe mais por finalidade de fixação e para mostrar que mesmo pontos menos complexos assim caem em concursos. **Não esqueça: PLAN-DO-CHECK-ACT -> PLANEJAR - FAZER - CHECAR (VERIFICAR) E AGIR.**

**Gabarito: Alternativa A**

### 5.11 Six Sigma (Seis sigma)

O Six Sigma é uma metodologia de gerenciamento de qualidade usada para ajudar as empresas a melhorar os processos, produtos ou serviços atuais, descobrindo e eliminando defeitos. O objetivo é otimizar o controle de qualidade nos processos de fabricação ou de negócios, para que haja pouca ou nenhuma variação por toda parte.

Six Sigma foi registrado pela Motorola em 1993, mas faz referência à letra grega sigma, que é um símbolo estatístico que representa um desvio padrão. A Motorola usou o termo porque espera-se que um processo Six Sigma esteja livre de defeitos em 99,99966% do tempo - permitindo 3,4 recursos defeituosos para cada milhão de oportunidades. A Motorola estabeleceu inicialmente esse objetivo para suas próprias operações de fabricação, mas rapidamente se tornou um chavão e um padrão amplamente adotado.

**Muita atenção aqui: A banca Cespe, em várias questões, tem adotado que o processo não pode produzir mais de três ou quatro defeitos por milhão de quantidade total de chances para um defeito como correto.**

### Princípios do Seis Sigma



O objetivo em qualquer projeto Six Sigma é identificar e eliminar quaisquer defeitos que estão causando variações na qualidade, definindo uma sequência de etapas em torno de um determinado destino.

Os exemplos mais comuns que você encontrará usam as metas "quanto menor, melhor; maior, melhor; etc".

- **Menor é Melhor** cria um "limite superior de especificação", como ter uma meta de zero para defeitos ou peças rejeitadas.
- **Maior é Melhor** envolve um "limite inferior de especificação", como pontuações de teste - em que a meta é 100%.
- **Olhar para o meio termo** - um representante de atendimento ao cliente precisa gastar tempo suficiente no telefone para solucionar um problema, mas não tanto quanto perder a produtividade.

**O processo visa trazer dados e estatísticas** para ajudar a identificar objetivamente erros e defeitos que afetarão a qualidade. Ele foi projetado para atender a uma variedade de objetivos de negócios, permitindo que as organizações definam objetivos com base nas necessidades específicas do setor.

### Metodologias Seis Sigma - DMAIC e DMADV

A metodologia do projeto Six Sigma **DMAIC** inclui cinco fases, cada uma representada como uma letra na sigla **DMAIC**. Esses incluem:

- **Defina** o problema, o cliente, os requisitos do projeto e os objetivos e expectativas finais do cliente.
- **Mensure** o desempenho do processo atual estabelecendo um plano de coleta de dados para determinar defeitos e coletar métricas.
- **Analise** o processo para estabelecer a causa raiz das variações e defeitos para identificar problemas com a estratégia atual que atrapalham o objetivo final.
- **(Improve)** Melhore o processo, eliminando as causas principais dos defeitos por meio de soluções inovadoras.
- **Controle** o novo processo para evitar cair nos velhos hábitos e garantir que ele permaneça nos trilhos.

O Six Sigma **DMADV**, também conhecido como Design For Six Sigma (DFSS), inclui cinco estágios:

- **Defina** metas realistas que atendam aos requisitos do cliente ou à estratégia de negócios.



- **Mensure** e identifique os requisitos críticos de qualidade (CTQ) do cliente e traduza-os em objetivos claros do projeto.
- **Analise** várias opções e alternativas para o cliente, juntamente com o ciclo de vida total estimado do projeto.
- **Desenhe** o processo em um nível alto antes de passar para uma versão mais detalhada que se tornará o protótipo para identificar erros e fazer modificações.
- **Verifique** se a iteração final do produto ou processo foi aprovada por todos os clientes e clientes - internos ou externos.

As metodologias DMAIC e DMADV parecem semelhantes, mas elas têm casos de uso diferentes. A metodologia **DMAIC foi projetada para processos ou produtos existentes** que não atendem às necessidades dos clientes ou atendem aos padrões. **Já o DMADV é usado quando uma empresa precisa desenvolver um produto ou processo que ainda não existe ou quando um produto foi otimizado, mas ainda está aquém do desejado.**

### 5.12 Ferramenta 5W2H

O método 5W2H é uma das ferramentas de gerenciamento mais eficientes que existem e, curiosamente, uma das mais simples e fáceis de aplicar. **A abordagem 5W2H nada mais é do que um plano de ação qualificado, estruturado e prático, com etapas bem definidas.**

Em um universo dinâmico e extremamente competitivo, como negócios, tanto as atividades operacionais quanto as comunicações corporativas precisam ser rápidas e ágeis, erros na transmissão de determinadas informações podem gerar muitas perdas.

E é exatamente por esse motivo que o método 5W2H foi criado, para garantir que não ocorram perdas. Esclarece praticamente todas as questões possíveis que possam surgir sobre quaisquer processos de negócios envolvidos em uma empresa.



What	
Why	
When	
Where	
Who	
How	
How much	

**What** - Esta pergunta requer a descrição completa do problema e o que precisa ser feito. Ele analisa toda a situação e avalia se as medições são precisas ou não.

**Why** - É composto por todas as razões possíveis para a questão específica.

**When** - É um pensamento vital entender quando a dificuldade prevalecer. Analisar a frequência do assunto e o tempo de incidência ajudará você a criar precauções mais altas.

**Where** - Ajuda a conhecer a localização do defeito e ajuda a examinar a distribuição geográfica das reclamações dos clientes.

**Who** - Ele identifica as causas relacionadas ao assunto. Pode ser pessoal ou processos. Caracteriza os compradores que têm reclamações e determina os operadores que estão causando dificuldades.

**How** - É necessário investigar o tipo de cenário e também o modo de uma dificuldade. Examine os procedimentos que você está usando para solucionar problemas, a fim de responder a esta pergunta.

**How much** - É necessário descobrir o orçamento disponível ou necessário para a solução de problemas.

### 5.13 Matriz GUT



A matriz GUT é uma ferramenta de suporte para priorização de solução de problemas.

GUT representa:

**G - gravidade**

**U - urgência**

**T - tendência.**

### **Gravidade**

Sabemos que um pequeno problema pode se tornar enorme se não for resolvido imediatamente. Portanto, o primeiro ponto é a gravidade, na qual a verdadeira extensão do problema é analisada, bem como seu potencial para gerar impactos negativos.

### **Urgência**

Este está vinculado ao tempo, ou seja, à prioridade do problema, levando em consideração os prazos para a solução do problema. Se algo é urgente, você tem menos tempo para resolver - e vice-versa.

### **Tendência**

Avalia a probabilidade de o problema piorar se nada for feito para resolvê-lo. Para isso, é necessário levar em consideração um padrão de desenvolvimento (tendência).

### **Como construir uma Matriz GUT**

Todos esses elementos GUT são subdivididos em escalas que variam de 1 a 5; onde 1 representa uma situação moderada, enquanto 5 indica algo complexo. A ideia é dimensionar as dificuldades em ordem de prioridade, levando em consideração os impactos positivos e negativos nos negócios.

A matrix segue 3 passos:



1. Listar os problemas;
2. Atribuir um valor de 1 a 5 para cada problema em função de Gravidade, Urgência e Tendência;
3. Multiplicar  $G \times U \times T$  e observar a escala de prioridade, para resolução, do maior para o menor.

### Exemplo de Matrix GUT

Problema	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	$G \times U \times T$
A	5	1	3	15
B	3	4	2	24
C	1	3	4	12
D	2	2	5	20
E	4	5	1	20

Agora vamos colocar em ordem de resolução

Problema	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	$G \times U \times T$
<b>B</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>24</b>
D	2	2	5	20
E	4	5	1	20
A	5	1	3	15
C	1	3	4	12

Observe que o problema B é o mais crítico, de acordo com a matriz, e deve ser o primeiro a ser solucionado.

### 5.14 Fluxograma

Um fluxograma é uma imagem das etapas separadas de um processo em ordem sequencial. É uma ferramenta genérica que pode ser adaptada para uma ampla variedade de finalidades e pode ser usada para descrever vários processos, como um processo de fabricação, um processo administrativo ou de serviço ou um plano de projeto. É uma ferramenta comum de análise de processos e uma das sete ferramentas básicas de qualidade.



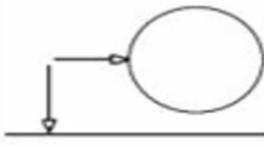
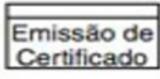
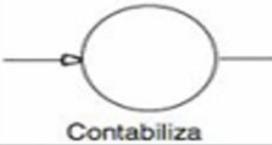
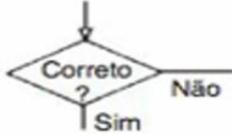
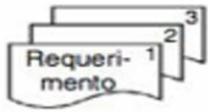
Os elementos que podem ser incluídos em um fluxograma são uma sequência de ações, materiais ou serviços que entram ou saem do processo (entradas e saídas), decisões que devem ser tomadas, pessoas envolvidas, tempo envolvido em cada etapa e / ou medidas do processo.

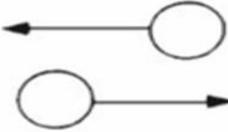
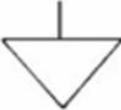
### Quando usar um fluxograma

- ✓ Desenvolver a compreensão de como um processo é realizado;
- ✓ Estudar um processo de melhoria;
- ✓ Comunicar aos outros como é feito um processo;
- ✓ Quando é necessária uma melhor comunicação entre as pessoas envolvidas no mesmo processo;
- ✓ Para documentar um processo;
- ✓ Ao planejar um projeto.

### Símbolos usados num fluxograma, segundo Chinelato Filho (2011):



Símbolo	Significado	Exemplo
	Terminal — Ponto de início, fim ou interrupção da rotina representada.	
	Direção do Fluxo — Usado para identificar a sequência dos passos. As setas para orientação horizontal serão colocadas junto aos símbolos que representam a ação seguinte.	
	Tarefa — Usado no fluxograma sintético para identificar qualquer ação desenvolvida dentro da rotina.	
	Operação — Usado no fluxograma analítico para indicar qualquer ação desenvolvida dentro da rotina.	
	Decisão — Usado quando um ou mais caminhos alternativos podem ser seguidos.	
	Conferência ou Verificação — Identifica os controles exercidos na rotina. Indica, dentro do símbolo, os elementos conferidos.	
	Documento — Usado para representar qualquer elemento gerado na rotina.	
	Emissão — Usado para indicar a emissão de um elemento sem a necessidade de se utilizar o símbolo da operação.	

Símbolo	Significado	Exemplo
	Conector de Folha — Usado para indicar a ligação de pontos do fluxo situados em folhas diferentes.	
	Conector de Fluxo — Usado para conexão de pontos de um mesmo fluxo.	
	Arquivamento Definitivo — Usado para representar o encerramento da tramitação de um documento.	
	Arquivamento Temporário — Usado para representar a interrupção de tramitação de um documento em decorrência da necessidade de informações complementares.	
	Espera ou Demora — Usado para representar qualquer ocorrência que impeça o desenvolvimento normal do trabalho. Identifica, dentro do símbolo, o prazo médio da demora.	
	Transporte — Usado para representar a remessa de um elemento de um componente para outro.	

### 5.15 Brainstorming

Brainstorming é uma técnica criativa de geração de idéias, bem como uma técnica de resolução de problemas. Esta técnica fornece ambiente livre para apresentar idéias individuais, sem atrair críticas de qualquer pessoa (**É proibida a crítica de uma pessoa em relação a ideia de outra pessoa**). Toda ideia gerada é registrada e considerada como possível solução para um problema.

O brainstorming é uma ferramenta para maximizar a criatividade de um grupo na solução de problemas. É uma técnica de conferência pela qual um grupo tenta encontrar uma solução para um problema específico, acumulando todas as idéias espontaneamente expostas por seus membros.



Existem dois tipos de brainstorming. A escolha deve ser com base em suas vantagens e desvantagens para obter o máximo de benefícios:

- ✓ **Brainstorming estruturado:** Os membros do grupo se sentarão em círculo. O líder facilita o brainstorming. O facilitador escreverá suas idéias de forma rotativa no quadro. Este exercício será realizado em ordem específica, até que cada pessoa contribua com uma ideia. .
- ✓ **Brainstorming não estruturado:** os membros do grupo podem sentar-se em círculo ou na sala de aula em qualquer forma de organização. Não há ordem de resposta. O facilitador motivará todos a fornecer sua idéia.

### **Etapas do brainstorming:**

1. **Selecione o grupo:** o facilitador deve selecionar os membros com pelo menos 5 ou mais de 20.
2. **Especifique os objetivos:** O facilitador deve criar objetivos e definir porque ele deseja fazer um brainstorming. Ele descobrirá todos os membros interessados com a questão central selecionada.
3. **Defina as funções** - o facilitador deve decidir a função de líder, registrador, dentre outros.
4. **Explique as regras:** o facilitador deve explicar as regras para todos antes que a discussão comece. Todos devem ser claros quanto à questão.
5. **Inicie a discussão:** inicie as rodadas de discussão, eles devem fazer algumas rodadas e produzir idéias.
6. **Registre as idéias:** As idéias devem ser registradas e organizadas.
7. **Incentive as idéias:** espere por idéias, não se apresse, os participantes devem ter tempo suficiente para pensar e apresentar uma ideia melhor. O facilitador deve incentivar os membros a apresentar idéias e apreciar todas as idéias.
8. **Organize e decida qual ideia é mais viável com base no discutido.**

### **5.16 Brainwriting**

É bastante similar ao brainstorming, exceto pelo fato de que é feito de forma escrita devido, às vezes, ao receio dos participantes de, num momento em grupo, ser criticado ou ridicularizado. Dessa forma, toda a ferramenta é realizada de forma escrita (seja física ou virtual).



## 6 – Os 5 gaps da qualidade

O Modelo de Gap de Qualidade de Serviço, também conhecido como Modelo de Gap de Atendimento ao Cliente ou Modelo de 5 Gaps, é um método usado por Grandes Marcas como Amazon, Flipkart etc. **para entender melhor a satisfação do cliente.**

O Modelo GAP cria um roteiro para o processo geral de entrega de serviços, e identifica a lacuna entre os processos, para que o modelo completo funcione de maneira eficiente e eficaz. Isso ajuda os prestadores de serviços a mapear a ineficiência que está ocorrendo no processo de entrega do serviço. A qualidade do modelo de serviço GAP ajuda a identificar as lacunas entre o serviço percebido e o serviço esperado.

Existem cinco gaps que ocorrem no processo de entrega de serviços. Eles são:

- Gap entre a expectativa do cliente e a percepção da gerência;
- Gap entre especificação de qualidade de serviço e percepção de gerenciamento;
- Gap entre a Especificação da Qualidade do Serviço e a Entrega do Serviço;
- Gap entre a prestação de serviços e a comunicação externa;
- Gap entre o Serviço Esperado e o Serviço Experiente.

### **Gap entre a expectativa do cliente e a percepção da gerência**

Esse Gap surge quando o gerenciamento ou o provedor de serviços não analisa corretamente o que o cliente deseja ou precisa. Também surge devido à comunicação insuficiente entre funcionários e gerentes. Falta segmentação de mercado. Essa lacuna ocorre devido a pesquisas de mercado insuficientes.

Por exemplo: o proprietário de um café pode pensar que o consumidor deseja um ambiente melhor no café, mas o consumidor está mais preocupado com o café e a comida que serve.

### **Gap entre especificação de qualidade de serviço e percepção de gerenciamento**

Esse gap surge quando o gerenciamento ou o provedor de serviços pode compreender corretamente o que o cliente exige, mas pode não definir um padrão de desempenho. Isso pode ser devido a um design de



serviço inadequado, evidência física inadequada, processo de desenvolvimento de novos serviços não sistemáticos.

Um exemplo seria os gerentes de restaurantes que podem pedir aos garçons que forneçam rapidamente o pedido ao consumidor, mas não especificam "Quão rápido".

### **Gap entre a Especificação da Qualidade do Serviço e a Entrega do Serviço**

Esse gap pode surgir em situações existentes para o pessoal de serviço. Isso pode ocorrer devido a treinamento inadequado, incapacidade ou falta de vontade de atender aos padrões de serviço estabelecidos. Isso pode ser devido a sistemas inadequados de avaliação e compensação. O recrutamento ineficaz é a principal causa desse gap.

Um exemplo seria um restaurante com padrões muito específicos da comida comunicada, mas os funcionários do restaurante podem não receber instruções adequadas sobre como seguir esses padrões.

### **Gap entre a prestação de serviços e a comunicação externa**

As expectativas do consumidor são altamente influenciadas pelas declarações feitas pelos representantes e anúncios da empresa. Esse gap surge quando essas expectativas assumidas não são atendidas no momento da entrega do serviço.

Um exemplo seria um restaurante que imprimiu em seu menu que serve 100% de comida vegetariana, mas, na realidade, também serve comida não vegetariana. Nessa situação, as expectativas do consumidor não são atendidas.

### **Gap entre o Serviço Esperado e o Serviço Experiente**

Esse gap surge quando o consumidor entende mal a qualidade do serviço. Por exemplo, um gerente de restaurante pode continuar visitando seu consumidor para garantir a verificação da qualidade e a satisfação do consumidor, mas o consumidor pode interpretar isso como uma indicação de que algo está suspeito ou que algo está errado no serviço prestado pela equipe do restaurante.



## 7 – ISO 9001 – Conceitos e Princípios

A ISO 9001 estabelece os critérios para um sistema de gestão da qualidade e é o único padrão da família que pode ser certificado (**embora isso não seja um requisito**). Pode ser usado por qualquer organização, grande ou pequena, independentemente do seu campo de atividade. De fato, existem mais de um milhão de empresas e organizações em mais de 170 países certificados pela ISO 9001.

No Esse padrão é baseado em vários princípios de gerenciamento da qualidade, incluindo um forte foco no cliente, a motivação e as implicações da alta gerência, a abordagem do processo e a melhoria contínua. Esses princípios são explicados com mais detalhes nos princípios de gerenciamento de qualidade da ISO.

O uso da ISO 9001 ajuda a garantir que os clientes obtenham produtos e serviços consistentes e de boa qualidade, o que, por sua vez, traz muitos benefícios aos negócios.

No conjunto de padrões de qualidade ISO estão os sete princípios de qualidade que o balizam pelo processo de melhoria contínua. Seguir esses princípios o ajudará a obter o máximo benefício desses padrões. São eles:

1. Engajamento de pessoas
2. Foco no cliente
3. Liderança
4. Processo de abordagem
5. Melhoria
6. Tomada de decisão baseada em evidências
7. Gerenciamento de relacionamento

### Engajamento de pessoas

**Envolver a equipe no sistema de gerenciamento.** Discutir abertamente questões e compartilhar conhecimento e experiência com sua equipe é fundamental para se beneficiar da implementação da ISO 9001. É essencial que todos na empresa entendam seu papel e se sintam valorizados por sua contribuição para seu sucesso. Isso não apenas ajudará a organização a obter a



certificação, mas também demonstrará o compromisso da sua organização em melhorar a qualidade.

### Foco no cliente

**Concentre-se no seu cliente e nas necessidades dele.** Desenvolver um forte foco no cliente é uma excelente maneira de demonstrar seu compromisso com a qualidade. Além de satisfazer os clientes, sua empresa deve considerar os interesses de outras partes interessadas, sejam proprietários, funcionários, fornecedores, investidores ou a comunidade em geral.

### Liderança

**Desenvolver uma forte equipe de gerenciamento.** Liderança forte significa que a organização tem uma visão clara do futuro da sua empresa. A comunicação eficaz dessa visão garantirá que toda a equipe trabalhe em direção aos mesmos objetivos. Esse senso de propósito compartilhado pode ajudar a aumentar a motivação e a produtividade dos funcionários.

### Abordagem de Processo

**Crie uma cultura de processo.** O princípio do ato de planejar a verificação (PDCA) da norma ISO 9001 o ajudará a promover uma cultura orientada a processos em toda a organização. Essa é uma maneira comprovada de garantir que se planeje recursos e gerencie seus processos e suas interações efetivamente.

Ao gerenciar as diferentes áreas do negócio em conjunto, como um sistema unificado e interligado, a organização descobrirá que incentiva processos mais eficazes, facilitando o alcance de seus objetivos. **Medir e avaliar esses processos interrelacionados também o ajudarão a identificar áreas de melhoria.**

### Melhoria

**"Abrace" a melhoria contínua.** A melhoria contínua é essencial para o Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9001 e deve ser o principal objetivo da sua organização. Seguir os procedimentos obrigatórios da norma permitirá que a organização reaja de forma rápida e eficiente às oportunidades, oferecendo uma vantagem competitiva e levando ao sucesso sustentado.



## Tomada de decisão baseada em evidências

**Baseie suas decisões em fatos.** Dados precisos e confiáveis são essenciais para a tomada de decisões informadas. A organização deve disponibilizar essas informações para todos que precisam delas na organização. Isso melhorará as comunicações, impulsionará a melhoria contínua e ajudará a organização a atingir seus objetivos de negócios.

## Gerenciamento de relacionamento

**Desenvolver relações mutuamente benéficas com fornecedores.** Seus fornecedores podem ser uma fonte de vantagem competitiva, mas requer um relacionamento construído com base na confiança. Criar relacionamentos tão duradouros com fornecedores e outras partes interessadas significa equilibrar ganhos financeiros de curto prazo com estratégias mutuamente benéficas e de longo prazo.



## EVOLUINDO NO VOCABULÁRIO

No evoluindo o vocabulário da aula de hoje vamos aprender o que o *jidoka*

- *Jidoka* é conceder aos operadores e suas máquinas a habilidade de identificar quando uma situação anormal ocorre e que é necessário interromper imediatamente a operação. Dessa forma, ocorre o aumento da qualidade do produto em cada fase do processo e distingue os operários das máquinas para um trabalho de maior eficiência. Jidoka é um dos dois pilares do Sistema de Produção Toyota.



## LISTA DE QUESTÕES



- 1. (ANAC – ESAF - 2016) A Qualidade evoluiu, essencialmente, até nossos dias, por quatro Eras, nas quais a arte de obter Qualidade assumiu formas distintas. São elas:**
  - A) Era da Inspeção; Era do Controle Estatístico da Qualidade; Era da Garantia da Qualidade e Era da Gestão da Qualidade Total.
  - B) Era da Manufatura; Era da Industrialização; Era da Automação; Era da Gestão da Qualidade.
  - C) Era dos Custos da Qualidade; Era do Controle Total da Qualidade; Era da Confiabilidade e Era do Zero Defeito.
  - D) Era de Prevenção; Era de Avaliação; Era das Falhas Internas e Era das Falhas Externas.
  - E) Era da Uniformidade do Produto; Era das Ferramentas e Técnicas; Era do Controle da Qualidade e Era da Qualidade da Gestão da Qualidade.
- 2. (UFSBA – UFMT - 2017) Marque a alternativa que apresenta uma característica da era da qualidade total, que a diferencia das eras da inspeção e do controle estatístico.**
  - A) Ênfase na separação dos produtos bons daqueles defeituosos, por meio da observação direta.
  - B) Controle da qualidade baseado na amostragem, de modo que suas propriedades são estendidas ao lote examinado.
  - C) Controle centrado em duas ideias principais: foco no cliente e sistema da qualidade.
  - D) Inserção do inspetor da qualidade, desvinculado do supervisor, no processo de julgamento sobre a qualidade dos produtos e serviços.



3. (UFT – UFMT - 2014) A Administração da Qualidade é uma das abordagens mais significativas para o aprimoramento das operações nas organizações. Em linhas gerais, sua evolução ocorreu em três grandes Eras: da Inspeção, do Controle Estatístico da Qualidade e da Qualidade Total. A respeito dessa evolução, assinale a afirmativa INCORRETA.

A) Na Era da Qualidade Total, foram instituídos a visão sistêmica, a qual possibilitou envolver as mais diversas áreas da organização (compras, produção etc.), o foco no consumidor, em que o produto ou serviço é definido com base nos interesses do usuário, e a qualidade garantida desde a origem dos insumos até o usuário final.

B) Na Era do Controle Estatístico da Qualidade, foi implementada a observação direta do produto ou serviço ao final do processo produtivo, a criação de departamento para cuidar exclusivamente da qualidade, tendo como principal atribuição preparar e ajudar a administrar o programa de qualidade.

C) Na Era da Inspeção, foram implantados o sistema Just in Time, que se fundamenta em estabelecer um fluxo contínuo de materiais em sincronia com a programação do processo produtivo, e o Kanban, que significa uma etiqueta ou cartão com informações para manter a produção no tempo certo.

D) Na Era do Controle Estatístico da Qualidade, foi incluída a inspeção de produtos com base em amostras com o objetivo de localizar desvios, erros, defeitos ou falhas no processo produtivo dos produtos e comparando o desempenho com o padrão estabelecido, e as propriedades dessa amostra podem ser estendidas ou inferidas ao lote de onde foi retirada.

4. (IFRO – IFRO - 2013) Em *Gestão da Qualidade Teoria e Casos*, podemos observar a classificação e a evolução da qualidade em quatro eras. Relacione cada uma dessas eras, conforme descritas a seguir, ao seu respectivo interesse principal.

1. Inspeção	( ) Controle
2. Controle Estatístico do Processo	( ) Verificação
3. Garantia da Qualidade	( ) Coordenação
4. Gestão Total da Qualidade	( ) Impacto estratégico

Assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA, de cima para baixo.

- A) 3, 4, 2, 1.
- B) 1, 4, 3, 2.
- C) 2, 1, 3, 4.
- D) 4, 2, 1, 3.



E) 4, 1, 2, 3.

5. (COPEL – PUC-PR - 2010) O conceito de qualidade passou por modificações e adaptações ao longo do tempo. O pesquisador GARVIN (2002) definiu quatro diferentes "eras da qualidade", como uma forma de sistematização. Sobre as eras da qualidade, avalie:

I. A era da inspeção teve início simultâneo com a produção em massa.

II. Na era do controle estatístico, a grande questão, para os inspetores de qualidade, passou a ser o reconhecimento do momento em que a variação do resultado do processo seria ou não considerada natural.

III. O controle estatístico de processos (CEP) e as ferramentas da qualidade propostas por Deming, Paladini e Ishikawa foram, então, incorporados na rotina dos operários das indústrias japonesas, consolidando a ideia do controle total da qualidade e fortaleceram a era da garantia.

IV. Quando uma empresa busca qualidade ela precisa conceber uma estratégia para sua produção e/ou prestação de serviços. É com base nessa estratégia que se definem as políticas gerais da organização. Nesse momento a era da administração estatística se fundamentou.

A) As alternativas I e II estão corretas.

B) As alternativas I, III e IV estão corretas.

C) As alternativas II e III estão corretas.

D) As alternativas II, III e IV estão corretas.

E) Todas as alternativas estão corretas.

6. (PETROBRAS – CESGRANRIO - 2018) A Gestão da Qualidade Total (do inglês, Total Quality Management, ou TQM) consiste em uma abordagem sistêmica da qualidade em todos os níveis da organização. Assim, diferente das abordagens do Controle da Qualidade Total, a TQM aborda todos os processos organizacionais, considerando não só a empresa, mas também os atores que fazem parte da cadeia (clientes, distribuidores, fornecedores, etc.). Sob esse aspecto, algumas abordagens conceituais orientam ações importantes, que apoiam e sustentam a visão da TQM nas organizações.

Relacione essas abordagens tipicamente presentes na TQM com as ações que elas orientam.

I - Balanced Scorecard



II - Gerenciamento da Rotina

III - Gerenciamento de Processos

IV - Gerenciamento pelas Diretrizes

P - Ações advindas de um trabalho de modelagem, análise, resolução de problemas e implantação de melhorias que contribuem para o desempenho organizacional.

Q - Ações na organização que alinha objetivos e metas em todos os seus níveis hierárquicos, de forma a garantir a sua sobrevivência no ambiente competitivo em que se encontra.

R - Ações voltadas para o aumento da produtividade da empresa pela redução, ou mesmo eliminação, de estoques.

S - Ações orientadas por medições dos objetivos estratégicos da empresa e organizados e articulados em diferentes dimensões.

T - Ações e verificações diárias conduzidas para que cada pessoa possa assumir as responsabilidades no cumprimento das obrigações conferidas a cada indivíduo e a cada organização.

As associações corretas são:

A) I - Q, II - T, III - R, IV - S

B) I - Q, II - T, III - S, IV - P

C) I - R, II - Q, III - P, IV - S

D) I - S, II - P, III - R, IV - S

E) I - S, II - T, III - P, IV - Q

7. (UFLA – UFLA - 2013) Na evolução histórica do processo administrativo, idealizou-se o Ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Action), que em português compreende as etapas de planejar, executar, controlar e agir. O Ciclo PDCA foi idealizado na década de 1930; porém, ficou popular somente na década de 1950, com a disseminação dos trabalhos sobre qualidade de William Deming. Segundo Maximiano (2007), o idealizador do Ciclo PDCA foi:

A) Henry Ford

B) Henri Fayol

C) Peter Drucker



D) Walter Shewhart

8. (FVG – Prefeitura de Cuiabá - 2016) Os postulados de W.E. Deming, com referência à gestão pela qualidade nas organizações, dão atenção específica à avaliação do desempenho.

Nesse sentido, analise as afirmativas a seguir

I. Avaliações positivas podem ser utilizadas para promover aqueles que o chefe deseja excluir do grupo.

II. Avaliações negativas tendem a não considerar a regra dos 85 – 15% na imputação dos erros ao indivíduo.

III. A classificação por mérito encoraja as pessoas da organização a correr riscos para melhorar os processos.

Assinale:

A) se somente a afirmativa I estiver correta.

B) se somente a afirmativa II estiver correta.

C) se somente a afirmativa III estiver correta.

D) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.

E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

9. (TJ-PR – TJ-PR - 2013) A qualidade atualmente está associada tanto à produção, aos produtos e à aplicação de técnicas como também a modelos de gestão. O gerenciamento para a qualidade, segundo Joseph M. Juran, envolve três processos universais de gerenciamento, conhecidos como Trilogia de Juran. Sobre esses processos, considere as seguintes afirmativas:

1. Os processos da Trilogia de Juran são: planejamento da qualidade, controle da qualidade e melhoramento da qualidade.

2. Identificar as necessidades específicas para melhoramento, ou seja, projetos de melhoramento, é uma das etapas do melhoramento da qualidade.

3. Desenvolver os produtos e processos necessários para atender às necessidades dos clientes, assim como determinar essas necessidades são atividades do controle da qualidade.



4. Comparar o desempenho real com as metas de qualidade e atuar nas diferenças é um dos passos do planejamento da qualidade.

Assinale a alternativa correta.

- A) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- B) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- C) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- D) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.

10. (FGV – Câmara de Salvador- 2018) Philip Crosby, um importante guru da qualidade, possuía o entendimento de que a qualidade deve ser representada pela conformidade às especificações. Tendo esse preceito como base, ele foi responsável por desenvolver o programa conhecido por \_\_\_\_\_, o qual enfatizava a ideia de \_\_\_\_\_.

A opção que completa corretamente a sentença é:

- A) "zero defeito" e "fazer certo da primeira vez";
- B) "controle estatístico" e "atender às expectativas do cliente";
- C) "diagrama de dispersão" e "extinguir o desvio-padrão";
- D) "FMEA" e "incremento gradual";
- E) "GQT" e "externalização da qualidade".

11. (UFU/MG - UFU MG - 2019) Considere as seguintes variáveis.

- I. Tamanho de um objeto (pequeno, médio ou grande)
- II. Volume de água em um rio
- III. Número de clientes numa fila
- IV. Número da seção de votação
- V. Comprimento de um inseto
- VI. Classe Social

Com relação à classificação dos dados requeridos como variáveis de pesquisa, é correto afirmar que



- A) as variáveis I, IV e VI são qualitativas.
- B) as variáveis III e V são quantitativas contínuas.
- C) as variáveis II e III são quantitativas discretas.
- D) a variável IV é qualitativa ordinal.

12. (FUNCAB - MPE-RO- 2012) Considere as seguintes afirmações a respeito de certas variáveis:

- (a) Uma bala de revólver tem 3,25 mm de diâmetro.
- (b) Hoje, a umidade relativa está em 55%.
- (c) A pressão sistólica desta senhora foi a 120.
- (d) O nível do rio está 2 m acima do alerta de enchente.

Assinale a alternativa correta.

- A) Todas são variáveis de mesma natureza exceto em (a).
- B) Todas são variáveis de mesma natureza exceto em (b).
- C) Todas são variáveis de mesma natureza exceto em (c).
- D) Todas são variáveis de mesma natureza exceto em (d).
- E) Todas são variáveis de mesma natureza.

13. (AOCP - SUSIPE-PA- 2018) Dentre os principais teóricos da gestão da qualidade estão Armand Feigenbaum e Kaoru Ishikawa. Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, as contribuições desses teóricos que auxiliaram no surgimento da administração da qualidade total.

- A) Controle estatístico da qualidade e uniformidade na produção.
- B) Controle da qualidade total e círculos de controle da qualidade.
- C) Controle da qualidade por inspeção e controle por amostra.
- D) Controle da qualidade e qualidade com produtividade.
- E) Importância da mentalidade preventiva e predominância do cliente.

14. (FCC - ELETROBRAS- 2016) De acordo com as abordagens mais atuais, o objetivo principal de uma empresa é a satisfação das necessidades das pessoas: consumidores (através da qualidade),



empregados (através do crescimento do ser humano), acionistas (através da produtividade/lucratividade), e comunidade (através da contribuição social). Este objetivo pode ser atingido pela prática do Controle da Qualidade Total (Total Quality Control – TQC), que compreende, entre outros, os seguintes tópicos:

I. Controle de resultados: uma empresa não pode ser controlada por processos, mas apenas em função do resultado final, quando é possível se tomar ações corretivas.

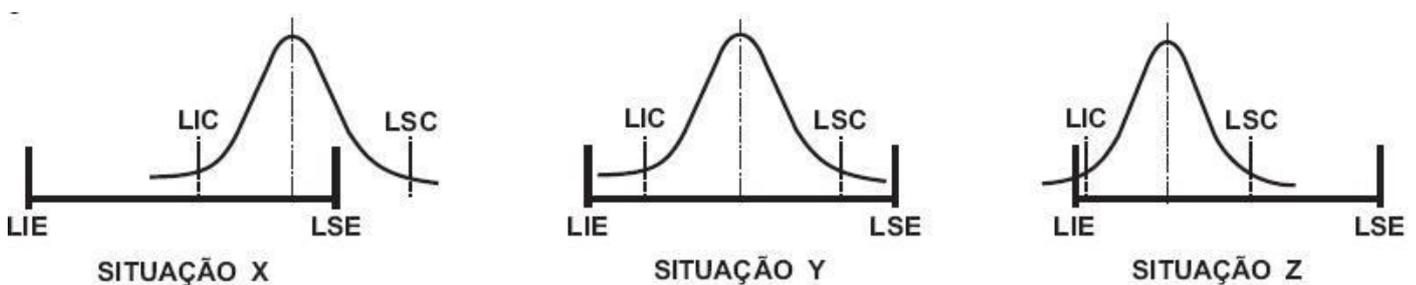
II. Controle da dispersão: observar cuidadosamente a dispersão dos dados e isolar a causa fundamental da dispersão.

III. Controle à montante: a satisfação do cliente se baseia exclusivamente em funções à montante. As contribuições à jusante são pequenas. Identificar as necessidades verdadeiras dos clientes, assegurar a qualidade em cada estágio, prevenindo falhas.

Está correto o que se afirma APENAS em

- A) II.
- B) I e II.
- C) I e III.
- D) I.
- E) II e III.

15.(Cesgranrio - IBGE- 2010)



Legenda: LIE: Limite Inferior de Especificação; LSE: Limite Superior de Especificação; LIC: Limite Inferior de Controle; LSC: Limite Superior de Controle.

Quanto às três situações de capacidade de processos ( $C_{pk}$ ) apresentadas acima, conclui-se que a situação



- I - X apresenta  $C_{pk}$  menor que 1 e o processo não é capaz de atender às especificações. CORRETA
- II - Y apresenta  $C_{pk}$  menor que 1 e o processo é capaz de atender às especificações.
- III - Z apresenta  $C_{pk}$  maior que 1 e o processo é capaz de atender às especificações.
- IV - Y apresenta  $C_{pk}$  menor que 1 e o processo não é capaz de atender às especificações.
- Estão corretas as conclusões

- A) I e II, apenas.
- B) I e III, apenas.
- C) II e III, apenas.
- D) I, II e III, apenas.
- E) I, II, III e IV.

16. (Cesgranrio - Liquigas- 2018) Dentre as técnicas de Representação de Dados usadas no processo de Gerenciar a Qualidade (PMBOK 6ª edição), há o diagrama de dispersão, que

- A) relaciona duas variáveis.
- B) auxilia a identificação das relações de causa e efeito.
- C) classifica inúmeras ideias em grupos para revisão e análise.
- D) ordena as frequências de ocorrência dos problemas da maior para a menor.
- E) explicita a sequência de etapas e as possibilidades de ramificação existentes para um processo.

17. (FCC - TCE-GO- 2014) Extensivamente utilizado em programas de melhoramento, a ferramenta Diagrama de Ishikawa possui como principal característica ser um método

- A) que classifica os itens de informação nos tipos de problemas ou causas de problemas por ordem de importância.
- B) rápido e simples de identificar se há correlação entre dois conjuntos de dados para auxiliar na análise de um problema.
- C) para destacar áreas problemáticas em que não existe nenhum procedimento para lidar com um conjunto particular de circunstâncias.
- D) efetivo de auxílio para pesquisar as raízes de problemas.



E) que analisa pontos fortes e pontos fracos entre as relações dos clientes internos da empresa.

18. (TJPR - TJPR- 2013) Muitas organizações atualmente adotam o benchmarking como ferramenta na busca de um desempenho superior. A respeito de benchmarking, considere as seguintes afirmativas:

1. Benchmarking pode ser visto como uma forma específica de escaneamento ambiental.
2. A ideia fundamental é que a gerência pode melhorar a qualidade analisando e copiando métodos líderes que melhorem seus produtos e processos.
3. O benchmarking é um método aleatório de recolher informação.
4. O benchmarking envolve a busca por melhores práticas entre competidores e não competidores, levando a uma redução de desempenho.

Assinale a alternativa correta.

- A) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- B) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- C) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras
- D) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

19. (UFG- UFG- 2015) Na gestão da qualidade das atividades de retaguarda em serviços, encontram-se vários processos de melhoria na qualidade em serviço. Um desses processos é denominado *benchmarking*. Algumas orientações são importantes para um dos vários processos de *benchmarking* conhecidos, como a escolha dos parceiros, a ênfase em práticas e não em desempenho, estudo detalhado do próprio processo e preparo da visita. Essas orientações são relativas ao processo de *benchmarking*

- A) interno.
- B) competitivo.
- C) institucional.
- D) funcional.

20. (IFTO-IFTO-2017) Benchmarking pode ser visto como processo que visa alcançar a identificação e posterior análise das melhores práticas do mercado. Sua aplicabilidade não se restringe somente à



investigação de outras organizações (ARAÚJO, 2011). Sobre essas afirmativas, marque a alternativa correta que identifica os tipos de Benchmarking.

Analise as afirmativas a seguir.

I. Interno

II. Competitivo

III. Funcional (genérico)

IV. De Mercado

V. De Confronto

Marque a alternativa correta.

A) Somente as alternativas II, III e V estão corretas.

B) Somente as alternativas I, III e IV estão corretas.

C) Somente as alternativas I, II e IV estão corretas.

D) Somente as alternativas II, III e IV estão corretas.

E) Somente as alternativas I, II e III estão corretas.

21.(IBFC- Hemominas -2013) O ciclo de controle/gerenciamento PDCA (Plan=planejar, Do=fazer, Check=Verificar and Act=agir) é:

A) Um procedimento de avaliação dos recursos institucionais, com a finalidade de estimular o desenvolvimento de uma cultura da qualidade por meio da educação continuada.

B) Um método de gestão com a finalidade de atingir metas. Baseia-se na definição das metas, determinação dos métodos para alcance das metas, educação/treinamento, execução do trabalho, verificação dos efeitos do trabalho executado e atuação no processo mediante resultados

C) Um método de avaliação de serviço que deve ser aplicado apenas quando todas as áreas apresentarem padrões mínimos de qualidade.

D) Conhecido também como diagrama de causa e efeito, sendo um método para determinar as características importantes e identificar um efeito desejado, permitindo visualização dos objetivos.



22. (FCC - AL- AP - 2020) Uma das principais preocupações do gestor de um órgão público era promover a melhoria contínua nos processos de atendimento ao cidadão-usuário: sendo assim, o ciclo PDCA foi implementado. Refere-se à última fase desse ciclo:
- A) Coletar dados de todas as tarefas executadas.
  - B) Comparar as metas desejadas e os resultados obtidos.
  - C) Fornecer educação e treinamento para a execução dos métodos desenvolvidos.
  - D) Adotar como padrão as metas que foram planejadas e atendidas.
  - E) Definir as metas e os métodos para alcançá-las.
23. (Cespe - TCE/RO- 2019) A ferramenta de gestão que serve para definir, com clareza, determinado problema e que se embasa nas respostas às perguntas "o quê?", "por quê?", "quem?", "onde?", "quando?", "como?" e "quanto?" denomina-se
- A) matriz SWOT.
  - B) gráfico de Gantt.
  - C) análise 5W2H.
  - D) diagrama espinha de peixe.
  - E) matriz GUT.
24. (Comperve - UFRN - 2015) Existem diversas ferramentas para otimizar o processo de trabalho numa organização. A ferramenta de auxílio para a priorização de ações, especialmente quando elas não apresentam dados quantificáveis, é
- A) A Técnica de Moderação por cartelas.
  - B) O Método GUT (gravidade, urgência e tendência).
  - C) O Cadastro de Indicadores.
  - D) Diagrama de Interação do Processo.
25. (IFSC - IFSC - 2019) As ferramentas da gestão da qualidade são importantes para a avaliação e melhorias do desempenho de uma organização. Sobre essas ferramentas, marque (V) para as afirmativas verdadeiras e (F), para as falsas.



( ) O Fluxograma é uma representação gráfica das sequências das etapas de um processo. Os tipos de fluxogramas são diagrama de blocos, fluxograma de processos simples, fluxograma funcional e fluxograma vertical.

( ) O PDCA é uma ferramenta da qualidade e um método de gestão que auxilia na organização do processo de implementação de melhorias. O P da sigla corresponde a Plain (planejar) que diz respeito a etapa de conduzir o plano.

( ) Os histogramas têm entre os seus objetivos a apresentação do padrão de variação de um processo e a comparação dos resultados com os padrões. O histograma é útil para o controle da qualidade, porém não é indicado para a verificação de uma necessidade de ação corretiva.

( ) O diagrama de causa e efeito, também conhecido como Diagrama de Ishikawa, representa graficamente o relacionamento entre um "efeito" e todas as "causas" que o geram. As causas básicas são denominadas: Métodos, Matéria-prima, Mão de obra, Materiais, Medida e Meio ambiente.

( ) O Diagrama de dispersão ou de correlação serve para comprovar a relação entre causa e efeito. É uma representação gráfica utilizado para reforçar os resultados encontrados no Diagrama de causa e efeito.

( ) O 5W2H é uma ferramenta que apresenta de forma organizada as ações e responsabilidades de quem executará, por meio de questões, capazes de orientar as diversas ações que devem ser implementadas.

Assinale a alternativa que contém a sequência CORRETA de cima para baixo.

A) F, V, F, V, V, F

B) V, F, F, V, F, V

C) V, V, V, F, V, F

D) F, F, V, V, F, V

E) V, F, V, V, F, V



# GABARITO

GABARITO



- |      |       |       |
|------|-------|-------|
| 1. A | 10. A | 19. D |
| 2. C | 11. A | 20. E |
| 3. C | 12. C | 21. B |
| 4. C | 13. B | 22. D |
| 5. A | 14. E | 23. C |
| 6. E | 15. B | 24. B |
| 7. D | 16. A | 25. B |
| 8. D | 17. D |       |
| 9. D | 18. B |       |



## QUESTÕES COMENTADAS



1. (ANAC – ESAF - 2016) A Qualidade evoluiu, essencialmente, até nossos dias, por quatro Eras, nas quais a arte de obter Qualidade assumiu formas distintas. São elas:

- A) Era da Inspeção; Era do Controle Estatístico da Qualidade; Era da Garantia da Qualidade e Era da Gestão da Qualidade Total.
- B) Era da Manufatura; Era da Industrialização; Era da Automação; Era da Gestão da Qualidade.
- C) Era dos Custos da Qualidade; Era do Controle Total da Qualidade; Era da Confiabilidade e Era do Zero Defeito.
- D) Era de Prevenção; Era de Avaliação; Era das Falhas Internas e Era das Falhas Externas.
- E) Era da Uniformidade do Produto; Era das Ferramentas e Técnicas; Era do Controle da Qualidade e Era da Qualidade da Gestão da Qualidade.

**Comentários:** Observe as eras voltadas a qualidades foram divididas em 4 e não podemos esquecer: Era da Inspeção, Era do Controle Estatístico, Era da Garantia de Qualidade e Era da Gestão da Qualidade Total.

**Gabarito:** Alternativa A

2. (UFSBA – UFMT - 2017) Marque a alternativa que apresenta uma característica da era da qualidade total, que a diferencia das eras da inspeção e do controle estatístico.

- A) Ênfase na separação dos produtos bons daqueles defeituosos, por meio da observação direta.
- B) Controle da qualidade baseado na amostragem, de modo que suas propriedades são estendidas ao lote examinado.



- C) Controle centrado em duas ideias principais: foco no cliente e sistema da qualidade.
- D) Inserção do inspetor da qualidade, desvinculado do supervisor, no processo de julgamento sobre a qualidade dos produtos e serviços.

**Comentários:** Vamos analisar as alternativas:

- A) Ênfase na separação dos produtos bons daqueles defeituosos, por meio da observação direta. **Era da inspeção.**
- B) Controle da qualidade baseado na amostragem, de modo que suas propriedades são estendidas ao lote examinado. **Era do controle estatístico**
- C) **Eis o nosso gabarito! Foi na garantia da qualidade que o foco saiu do produto e passou ao cliente e a qualidade passou a um viés sistêmico.**
- D) Inserção do inspetor da qualidade, desvinculado do supervisor, no processo de julgamento sobre a qualidade dos produtos e serviços. **Era do controle estatístico**

**Gabarito:** Alternativa C

3. (UFT – UFMT - 2014) A Administração da Qualidade é uma das abordagens mais significativas para o aprimoramento das operações nas organizações. Em linhas gerais, sua evolução ocorreu em três grandes Eras: da Inspeção, do Controle Estatístico da Qualidade e da Qualidade Total. A respeito dessa evolução, assinale a afirmativa INCORRETA.

- A) Na Era da Qualidade Total, foram instituídos a visão sistêmica, a qual possibilitou envolver as mais diversas áreas da organização (compras, produção etc.), o foco no consumidor, em que o produto ou serviço é definido com base nos interesses do usuário, e a qualidade garantida desde a origem dos insumos até o usuário final.
- B) Na Era do Controle Estatístico da Qualidade, foi implementada a observação direta do produto ou serviço ao final do processo produtivo, a criação de departamento para cuidar exclusivamente da qualidade, tendo como principal atribuição preparar e ajudar a administrar o programa de qualidade.
- C) Na Era da Inspeção, foram implantados o sistema Just in Time, que se fundamenta em estabelecer um fluxo contínuo de materiais em sincronia com a programação do processo produtivo, e o Kanban, que significa uma etiqueta ou cartão com informações para manter a produção no tempo certo.



D) Na Era do Controle Estatístico da Qualidade, foi incluída a inspeção de produtos com base em amostras com o objetivo de localizar desvios, erros, defeitos ou falhas no processo produtivo dos produtos e comparando o desempenho com o padrão estabelecido, e as propriedades dessa amostra podem ser estendidas ou inferidas ao lote de onde foi retirada.

**Comentários:** Vamos analisar as alternativas:

A) Na Era da Qualidade Total, foram instituídos a visão sistêmica, a qual possibilitou envolver as mais diversas áreas da organização (compras, produção etc.), o foco no consumidor, em que o produto ou serviço é definido com base nos interesses do usuário, e a qualidade garantida desde a origem dos insumos até o usuário final. **Correta, apresenta a exata definição dos avanços da era da qualidade total.**

B) Na Era do Controle Estatístico da Qualidade, foi implementada a observação direta do produto ou serviço ao final do processo produtivo, a criação de departamento para cuidar exclusivamente da qualidade, tendo como principal atribuição preparar e ajudar a administrar o programa de qualidade. **Correta, a criação do departamento da qualidade é um dos fatores primordiais a era do controle estatístico da qualidade.**

C) Na Era da Inspeção, foram implantados o sistema Just in Time, que se fundamenta em estabelecer um fluxo contínuo de materiais em sincronia com a programação do processo produtivo, e o Kanban, que significa uma etiqueta ou cartão com informações para manter a produção no tempo certo. **Eis o nosso gabarito! Observe que preocupações com o processo produtivo não faziam parte da era da inspeção, que tinha 100% do foco no produto.**

D) Na Era do Controle Estatístico da Qualidade, foi incluída a inspeção de produtos com base em amostras com o objetivo de localizar desvios, erros, defeitos ou falhas no processo produtivo dos produtos e comparando o desempenho com o padrão estabelecido, e as propriedades dessa amostra podem ser estendidas ou inferidas ao lote de onde foi retirada. **Correta. Foi na era do controle estatístico da qualidade que os produtos deixaram de ser inspecionados censitariamente (100% deles) e passaram a ser inspecionados por amostra e com foco de encontrar falhas no processo produtivo e não no produto somente em si.**

**Gabarito:** Alternativa C



4. (IFRO – IFRO - 2013) Em *Gestão da Qualidade Teoria e Casos*, podemos observar a classificação e a evolução da qualidade em quatro eras. Relacione cada uma dessas eras, conforme descritas a seguir, ao seu respectivo interesse principal.

1. Inspeção	( ) Controle
2. Controle Estatístico do Processo	( ) Verificação
3. Garantia da Qualidade	( ) Coordenação
4. Gestão Total da Qualidade	( ) Impacto estratégico

Assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA, de cima para baixo.

- A) 3, 4, 2, 1.
- B) 1, 4, 3, 2.
- C) 2, 1, 3, 4.
- D) 4, 2, 1, 3.
- E) 4, 1, 2, 3.

**Comentários:**

Observe que a Inspeção está vinculada a **verificação**, pois nessa era todos os produtos eram verificados se estavam dentro do esperado e que o **controle estatístico do processo**, naturalmente, está voltando ao controle.

Sabendo que a sequência deve começar por 2, e ter o 1 em seguida, pelo que foi explicado podemos perceber que há somente uma alternativa com esse critério.

**Gabarito: Alternativa C**

5. (COPEL – PUC-PR - 2010) O conceito de qualidade passou por modificações e adaptações ao longo do tempo. O pesquisador GARVIN (2002) definiu quatro diferentes "eras da qualidade", como uma forma de sistematização. Sobre as eras da qualidade, avalie:
- I. A era da inspeção teve início simultâneo com a produção em massa.
  - II. Na era do controle estatístico, a grande questão, para os inspetores de qualidade, passou a ser o reconhecimento do momento em que a variação do resultado do processo seria ou não considerada natural.



III. O controle estatístico de processos (CEP) e as ferramentas da qualidade propostas por Deming, Paladini e Ishikawa foram, então, incorporados na rotina dos operários das indústrias japonesas, consolidando a ideia do controle total da qualidade e fortaleceram a era da garantia.

IV. Quando uma empresa busca qualidade ela precisa conceber uma estratégia para sua produção e/ou prestação de serviços. É com base nessa estratégia que se definem as políticas gerais da organização. Nesse momento a era da administração estatística se fundamentou.

- A) As alternativas I e II estão corretas.
- B) As alternativas I, III e IV estão corretas.
- C) As alternativas II e III estão corretas.
- D) As alternativas II, III e IV estão corretas.
- E) Todas as alternativas estão corretas.

**Comentários:** Vamos analisar cada item

I. A era da inspeção teve início simultâneo com a produção em massa. **Correta, pois com o advento da revolução industrial, a era da inspeção se mostra contemporânea da produção em massa.**

II. Na era do controle estatístico, a grande questão, para os inspetores de qualidade, passou a ser o reconhecimento do momento em que a variação do resultado do processo seria ou não considerada natural. **Correta, pois como o foco passa a ser a análise do processo, reconhecer o momento em que a variação ocorre é primordial para avaliação de a partir de onde corrigir a trajetória.**

III. O controle estatístico de processos (CEP) e as ferramentas da qualidade propostas por Deming, Paladini e Ishikawa foram, então, incorporados na rotina dos operários das indústrias japonesas, consolidando a ideia do controle total da qualidade e fortaleceram a era da garantia. **Errada, pois há uma confusão aqui com os conceitos de controle estatístico, garantia da qualidade e qualidade total.**

IV. Quando uma empresa busca qualidade ela precisa conceber uma estratégia para sua produção e/ou prestação de serviços. É com base nessa estratégia que se definem as políticas gerais da organização. Nesse momento a era da administração estatística se fundamentou. **Errada, pois a era do controle**



estatística se fundamenta por uma demanda por maior controle no processo de qualidade voltado a produção em massa, sem vincular a inspeção de 100% dos produtos, mas de forma amostral.

Gabarito: Alternativa A

6. (PETROBRAS – CESGRANRIO - 2018) A Gestão da Qualidade Total (do inglês, Total Quality Management, ou TQM) consiste em uma abordagem sistêmica da qualidade em todos os níveis da organização. Assim, diferente das abordagens do Controle da Qualidade Total, a TQM aborda todos os processos organizacionais, considerando não só a empresa, mas também os atores que fazem parte da cadeia (clientes, distribuidores, fornecedores, etc.). Sob esse aspecto, algumas abordagens conceituais orientam ações importantes, que apoiam e sustentam a visão da TQM nas organizações.

Relacione essas abordagens tipicamente presentes na TQM com as ações que elas orientam.

I - Balanced Scorecard

II - Gerenciamento da Rotina

III - Gerenciamento de Processos

IV - Gerenciamento pelas Diretrizes

P - Ações advindas de um trabalho de modelagem, análise, resolução de problemas e implantação de melhorias que contribuem para o desempenho organizacional.

Q - Ações na organização que alinha objetivos e metas em todos os seus níveis hierárquicos, de forma a garantir a sua sobrevivência no ambiente competitivo em que se encontra.

R - Ações voltadas para o aumento da produtividade da empresa pela redução, ou mesmo eliminação, de estoques.

S - Ações orientadas por medições dos objetivos estratégicos da empresa e organizados e articulados em diferentes dimensões.

T - Ações e verificações diárias conduzidas para que cada pessoa possa assumir as responsabilidades no cumprimento das obrigações conferidas a cada indivíduo e a cada organização.

As associações corretas são:



- A) I - Q , II - T , III - R , IV - S
- B) I - Q , II - T , III - S , IV - P
- C) I - R , II - Q , III - P , IV - S
- D) I - S , II - P , III - R , IV - S
- E) I - S , II - T , III - P , IV - Q

**Comentários:**

Analisando as relações, vamos começar na ordem dos itens:

**I - Balanced Scorecard** - Observe que o BSC remete aos objetivos estratégicos da empresa, ao longo prazo e em várias dimensões (perspectivas), logo está vinculada ao item **S - Ações orientadas por medições dos objetivos estratégicos da empresa e organizados e articulados em diferentes dimensões.**

**II - Gerenciamento da Rotina** - Observe que quando é mencionado sobre rotina temos ações voltadas para algo diário (rotineiro), dessa forma temos a vinculação com o item **T - Ações e verificações diárias conduzidas para que cada pessoa possa assumir as responsabilidades no cumprimento das obrigações conferidas a cada indivíduo e a cada organização.**

**Só com essas informações acima já poderíamos chegar ao gabarito, mas por questão de análise, vamos continuar com o estudo das outras.**

**III - Gerenciamento de Processos** - Quando a questão falar em processo, observe que se remete a resolução de problemas, melhorias e análises das ações como um todo, dessa forma temos vinculação ao item **P - Ações advindas de um trabalho de modelagem, análise, resolução de problemas e implantação de melhorias que contribuem para o desempenho organizacional.**

**IV - Gerenciamento pelas Diretrizes** - Sempre que for solicitado algo sobre diretrizes, lembre-se de objetivos e metas com a finalidade de sobrevivência competitiva, dessa forma temos vinculação ao item **Q - Ações na organização que alinha objetivos e metas em todos os seus níveis hierárquicos, de forma a garantir a sua sobrevivência no ambiente competitivo em que se encontra.**

**Gabarito: Alternativa E**



7. (UFLA – UFLA - 2013) Na evolução histórica do processo administrativo, idealizou-se o Ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Action), que em português compreende as etapas de planejar, executar, controlar e agir. O Ciclo PDCA foi idealizado na década de 1930; porém, ficou popular somente na década de 1950, com a disseminação dos trabalhos sobre qualidade de William Deming. Segundo Maximiano (2007), o idealizador do Ciclo PDCA foi:

- A) Henry Ford
- B) Henri Fayol
- C) Peter Drucker
- D) Walter Shewhart

**Comentários:**

As referências quantos ao questionamento sobre a contribuição de Walter Shewhart com posterior divulgação por Deming remonta a uma questão clássica: **CICLO PDCA - Não esqueça, pois embora tenha sido disseminada por Deming, o criador do ciclo PDCA foi Walter Shewhart.**

**Gabarito: Alternativa D**

8. (FVG – Prefeitura de Cuiabá - 2016) Os postulados de W.E. Deming, com referência à gestão pela qualidade nas organizações, dão atenção específica à avaliação do desempenho.

Nesse sentido, analise as afirmativas a seguir

- I. Avaliações positivas podem ser utilizadas para promover aqueles que o chefe deseja excluir do grupo.
- II. Avaliações negativas tendem a não considerar a regra dos 85 – 15% na imputação dos erros ao indivíduo.
- III. A classificação por mérito encoraja as pessoas da organização a correr riscos para melhorar os processos.

**Assinale:**

- A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- B) se somente a afirmativa II estiver correta.



- C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- D) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

**Comentários:**

Vamos analisar cada um dos itens.

**I. Avaliações positivas podem ser utilizadas para promover aqueles que o chefe deseja excluir do grupo.** Observe a aparição da palavra "podem", visto que sucessivas avaliações positivas "podem" se traduzir numa promoção e exclusão de um grupo para inserção em outro grupo. **ITEM CORRETO!**

**II. Avaliações negativas tendem a não considerar a regra dos 85 – 15% na imputação dos erros ao indivíduo.** Observe que avaliações negativas costumam imputam todo o erro ao indivíduo, sendo que dele abstrai-se somente 15%, segundo Deming, assim avaliações negativas tendem a desconsiderar a regra dos 85/15. **ITEM CORRETO!**

**III. A classificação por mérito encoraja as pessoas da organização a correr riscos para melhorar os processos.** Perceba que um sistema de classificação por mérito recompensa as pessoas que se saem bem dentro do sistema e, portanto, desencoraja as pessoas a melhorar o sistema. **ITEM INCORRETO!**

**Gabarito: Alternativa D**

9. (TJ-PR – TJ-PR - 2013) A qualidade atualmente está associada tanto à produção, aos produtos e à aplicação de técnicas como também a modelos de gestão. O gerenciamento para a qualidade, segundo Joseph M. Juran, envolve três processos universais de gerenciamento, conhecidos como Trilogia de Juran. Sobre esses processos, considere as seguintes afirmativas:
1. Os processos da Trilogia de Juran são: planejamento da qualidade, controle da qualidade e melhoramento da qualidade.
  2. Identificar as necessidades específicas para melhoramento, ou seja, projetos de melhoramento, é uma das etapas do melhoramento da qualidade.
  3. Desenvolver os produtos e processos necessários para atender às necessidades dos clientes, assim como determinar essas necessidades são atividades do controle da qualidade.



4. Comparar o desempenho real com as metas de qualidade e atuar nas diferenças é um dos passos do planejamento da qualidade.

Assinale a alternativa correta.

- A) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- B) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- C) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- D) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.

### Comentários

Vamos analisar os itens.

1. Os processos da Trilogia de Juran são: planejamento da qualidade, controle da qualidade e **melhoramento da qualidade**. A trilogia de Juran é composta por planejamento, controle e melhoria da qualidade. **CORRETO**.

2. Identificar as necessidades específicas para melhoramento, ou seja, projetos de melhoramento, é uma das etapas do melhoramento da qualidade. Refere-se ao refinamento proativo dos processos para melhorá-los. **CORRETO**

3. Desenvolver os produtos e processos necessários para atender às necessidades dos clientes, assim como determinar essas necessidades são atividades do controle da qualidade. Ao controle da qualidade compete inspeções contínuas para garantir que os processos estejam sob controle, bem como fazer um comparativo entre o desempenho real e o desempenho planejado e **não desenvolver produtos e processos voltados a necessidade dos clientes**. **ERRADO**.

4. Comparar o desempenho real com as metas de qualidade e atuar nas diferenças é um dos passos do planejamento da qualidade. Quem lida com um comparativo entre o desempenho real e o desempenho planejado é o **controle da qualidade**. **ERRADO**.

Gabarito: Alternativa A



10. (FGV – Câmara de Salvador- 2018) Philip Crosby, um importante guru da qualidade, possuía o entendimento de que a qualidade deve ser representada pela conformidade às especificações. Tendo esse preceito como base, ele foi responsável por desenvolver o programa conhecido por \_\_\_\_\_, o qual enfatizava a ideia de \_\_\_\_\_.

A opção que completa corretamente a sentença é:

- A) "zero defeito" e "fazer certo da primeira vez";
- B) "controle estatístico" e "atender às expectativas do cliente";
- C) "diagrama de dispersão" e "extinguir o desvio-padrão";
- D) "FMEA" e "incremento gradual";
- E) "GQT" e "externalização da qualidade".

#### Comentários

Pessoal, se a questão trouxer Crosby tenha em mente suas duas principais frases:

- ✓ **Zero defeitos;**
- ✓ **Fazer certo sempre da primeira vez.**

**Gabarito: Alternativa A**

11. (UFU/MG - UFU MG - 2019) Considere as seguintes variáveis.

- I. Tamanho de um objeto (pequeno, médio ou grande)
- II. Volume de água em um rio
- III. Número de clientes numa fila
- IV. Número da seção de votação
- V. Comprimento de um inseto
- VI. Classe Social

Com relação à classificação dos dados requeridos como variáveis de pesquisa, é correto afirmar que

- A) as variáveis I, IV e VI são qualitativas.



B) as variáveis III e V são quantitativas contínuas.

C) as variáveis II e III são quantitativas discretas.

D) a variável IV é qualitativa ordinal.

### Comentários:

Vamos analisar os itens.

**I. Tamanho de um objeto (pequeno, médio ou grande)** - Observe que aqui temos um dado de atributo (uma característica do item) que é analisado por critérios, logo é um **dado de atributo ordinal e lembre-se de que dados de atributos ordinais são dados qualitativos, pois não há cálculo matemático envolvido na análise.**

**II. Volume de água em um rio** - Nesse caso aqui há a necessidade de uma escala para medir o volume, assim classificado como **variável contínua** e como há um cálculo matemático, logo, é um **dado quantitativo**.

**III. Número de clientes numa fila** - Perceba que nesse caso não há a necessidade de uma escala e pode ser **contável, logo é uma variável discreta**. Também pode ser observado que a contagem envolve análise numérica (cálculos matemáticos), assim são **dados quantitativos**.

**IV. Número da seção de votação** - Observe que aqui temos um dado de atributo (uma característica do item) que não está vinculada a uma ordem, apenas a um número representativo. Assim, é um **dado de atributo nominal e lembre-se de que dados de atributos nominal são dados qualitativos, pois não há cálculo matemático envolvido na análise.**

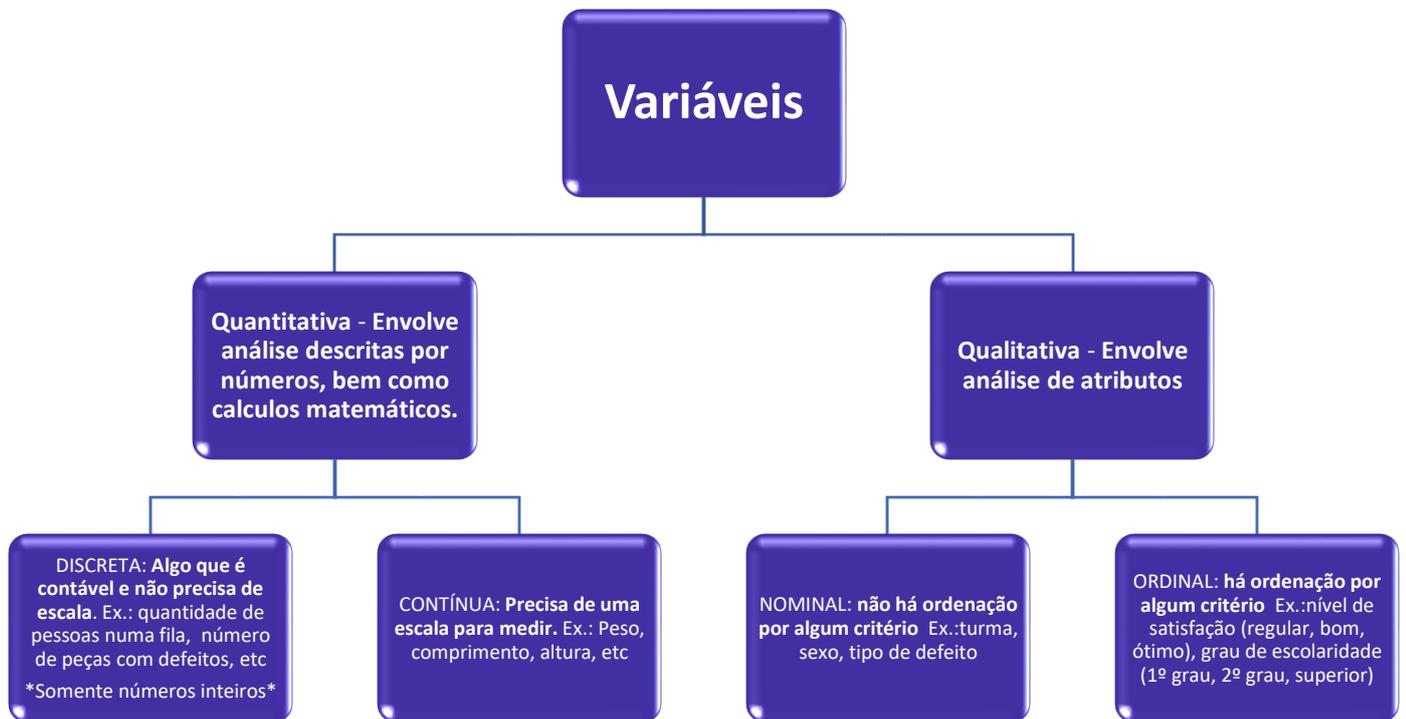
**V. Comprimento de um inseto** - Nesse caso aqui há a necessidade de uma escala para medir o comprimento, assim classificado como **variável contínua** e como há um cálculo matemático, logo, é um **dado quantitativo**.

**VI. Classe Social** - Aqui temos um dado que representa um atributo em que não há ordenação por algum critério, logo é um **dado de atributo nominal**. E por se tratar de um atributo e não de uma análise numérica (ou algo descrito por números), temos um **dado qualitativo**.

**Gabarito: Alternativa A**



## Resumo para você nunca esquecer



12.(FUNCAB - MPE-RO- 2012) Considere as seguintes afirmações a respeito de certas variáveis:

- (a) Uma bala de revólver tem 3,25 mm de diâmetro.
- (b) Hoje, a umidade relativa está em 55%.
- (c) A pressão sistólica desta senhora foi a 120.
- (d) O nível do rio está 2 m acima do alerta de enchente.

Assinale a alternativa correta.

- A) Todas são variáveis de mesma natureza exceto em (a).
- B) Todas são variáveis de mesma natureza exceto em (b).



- C) Todas são variáveis de mesma natureza exceto em (c).
- D) Todas são variáveis de mesma natureza exceto em (d).
- E) Todas são variáveis de mesma natureza.

### Comentários:

Vamos analisar os itens.

(a) **Uma bala de revólver tem 3,25 mm de diâmetro.** Nesse caso aqui há a necessidade de uma escala para medir o **diâmetro**, assim classificado como **variável contínua** e como há um cálculo matemático, logo, é um **dado quantitativo**.

(b) **Hoje, a umidade relativa está em 55%.** Nesse caso aqui há a necessidade de uma escala para medir a umidade relativa, assim classificado como **variável contínua** e como há um cálculo matemático, logo, é um **dado quantitativo**.

(c) **A pressão sistólica desta senhora foi a 120.** Observe que aqui, embora seja quantificável, a pressão é um número vinculado a outro, assim como  $120 \times 80$ , e também não existe pressão, por exemplo,  $125,45 \times 91,32$ , **são sempre números inteiros, logo, temos uma variável discreta.**

(d) **O nível do rio está 2 m acima do alerta de enchente.** Nesse caso aqui há a necessidade de uma escala para medir a **altura**, assim classificado como **variável contínua** e como há um cálculo matemático, logo, é um **dado quantitativo**.

Logo, em virtude de natureza, somente a c é distinta das demais.

**Gabarito: Alternativa C.**

13. (AOCP - SUSIPE-PA- 2018) Dentre os principais teóricos da gestão da qualidade estão Armand Feigenbaum e Kaoru Ishikawa. Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, as contribuições desses teóricos que auxiliaram no surgimento da administração da qualidade total.
- A) Controle estatístico da qualidade e uniformidade na produção.
  - B) Controle da qualidade total e círculos de controle da qualidade.



C) Controle da qualidade por inspeção e controle por amostra.

D) Controle da qualidade e qualidade com produtividade.

E) Importância da mentalidade preventiva e predominância do cliente.

**Comentários:**

Sempre que a questão solicitar **Feigenbaum, associe a TQM (Controle da qualidade Total)**.

E as quatro principais contribuições de Ishikawa foram:

- Diagrama de Ishikawa - Esse item será estudado no capítulo sobre ferramentas da qualidade;
- Sete ferramentas básicas de qualidade;
- Círculos de qualidade;
- Controle de qualidade em toda a empresa.

Logo, temos que **controle da qualidade total é contribuição de Feigenbaum** e **círculos de controle da qualidade é contribuição de Ishikawa**.

**Gabarito: Alternativa B**

14. (FCC - ELETROBRAS- 2016) De acordo com as abordagens mais atuais, o objetivo principal de uma empresa é a satisfação das necessidades das pessoas: consumidores (através da qualidade), empregados (através do crescimento do ser humano), acionistas (através da produtividade/lucratividade), e comunidade (através da contribuição social). Este objetivo pode ser atingido pela prática do Controle da Qualidade Total (Total Quality Control – TQC), que compreende, entre outros, os seguintes tópicos:

I. Controle de resultados: uma empresa não pode ser controlada por processos, mas apenas em função do resultado final, quando é possível se tomar ações corretivas.

II. Controle da dispersão: observar cuidadosamente a dispersão dos dados e isolar a causa fundamental da dispersão.

III. Controle à montante: a satisfação do cliente se baseia exclusivamente em funções à montante. As contribuições à jusante são pequenas. Identificar as necessidades verdadeiras dos clientes, assegurar a qualidade em cada estágio, prevendo falhas.



Está correto o que se afirma APENAS em

- A) II.
- B) I e II.
- C) I e III.
- D) I.
- E) II e III.

**Comentários:**

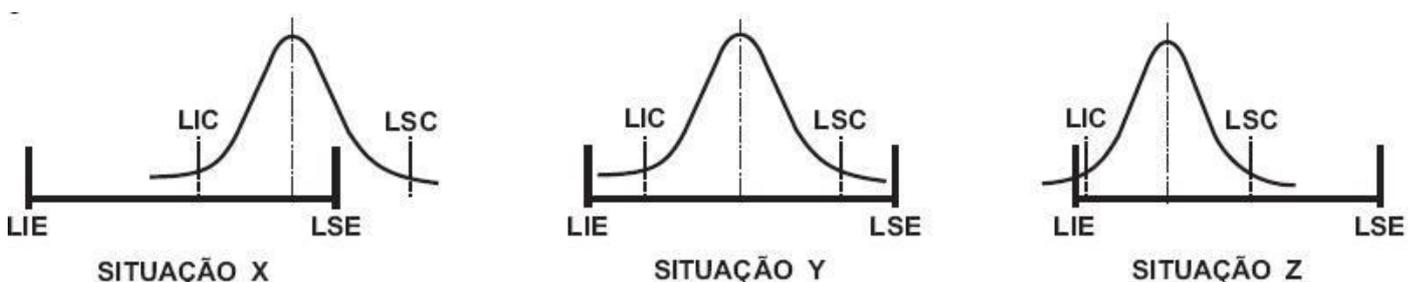
I. Controle de resultados: uma empresa não pode ser controlada por processos, mas apenas em função do resultado final, quando é possível se tomar ações corretivas. **ERRADA, pois o controle de Processos define que uma parte fundamental do TQM é o foco no pensamento do processo.**

II. Controle da dispersão: observar cuidadosamente a dispersão dos dados e isolar a causa fundamental da dispersão. Correta! Expressa exatamente a ideia de controle de dispersão.

III. Controle à montante: a satisfação do cliente se baseia exclusivamente em funções à montante. As contribuições à jusante são pequenas. Identificar as necessidades verdadeiras dos clientes, assegurar a qualidade em cada estágio, prevendo falhas. Correta! Expressa exatamente a ideia de controle à montante.

**Gabarito: Alternativa E.**

15.(Cesgranrio - IBGE- 2010)



**Legenda:** LIE: Limite Inferior de Especificação; LSE: Limite Superior de Especificação; LIC: Limite Inferior de Controle; LSC: Limite Superior de Controle.



Quanto às três situações de capacidade de processos ( $C_{pk}$ ) apresentadas acima, conclui-se que a situação

I - X apresenta  $C_{pk}$  menor que 1 e o processo não é capaz de atender às especificações. CORRETA

II - Y apresenta  $C_{pk}$  menor que 1 e o processo é capaz de atender às especificações.

III - Z apresenta  $C_{pk}$  maior que 1 e o processo é capaz de atender às especificações.

IV - Y apresenta  $C_{pk}$  menor que 1 e o processo não é capaz de atender às especificações.

Estão corretas as conclusões

A) I e II, apenas.

B) I e III, apenas.

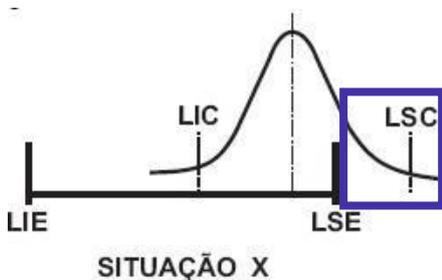
C) II e III, apenas.

D) I, II e III, apenas.

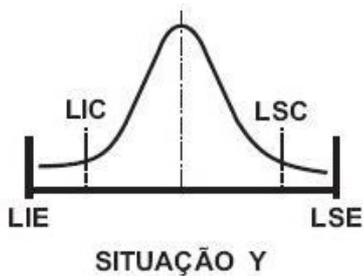
E) I, II, III e IV.

Comentários:

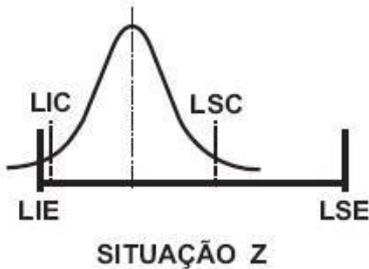
Vamos analisar cada gráfico.



Observe que na situação X há uma parte das especificações que não é atendida, logo  $C_{pk}$  é menor que 1 e o processo não é capaz de atender às especificações



Observe que na situação Y toda a especificação é atendida e ainda sobra um pequeno espaço, logo  $C_{pk}$  é maior que 1 e o processo é capaz de atender às especificações



Observe que na situação Z toda a especificação é atendida e ainda sobra um espaço, logo  $C_{pk}$  é maior que 1 e o processo é capaz de atender às especificações

Agora vamos analisar os itens:

- I - X apresenta  $C_{pk}$  menor que 1 e o processo não é capaz de atender às especificações. **CORRETA**
- II - Y apresenta  $C_{pk}$  menor que 1 e o processo é capaz de atender às especificações. **INCORRETA**
- III - Z apresenta  $C_{pk}$  maior que 1 e o processo é capaz de atender às especificações. **CORRETA**
- IV - Y apresenta  $C_{pk}$  menor que 1 e o processo não é capaz de atender às especificações. **INCORRETA**

**Gabarito: Alternativa B**

16. (Cesgranrio - Liquigas- 2018) Dentre as técnicas de Representação de Dados usadas no processo de Gerenciar a Qualidade (PMBOK 6ª edição), há o diagrama de dispersão, que

- A) relaciona duas variáveis.
- B) auxilia a identificação das relações de causa e efeito.
- C) classifica inúmeras ideias em grupos para revisão e análise.
- D) ordena as frequências de ocorrência dos problemas da maior para a menor.



E) explicita a sequência de etapas e as possibilidades de ramificação existentes para um processo.

**Comentários:**

**Segundo o PMBOK®**, diagrama de dispersão é "Um gráfico de correlação que usa uma linha de regressão para explicar ou prever como a mudança em uma variável independente mudará uma variável dependente." **Logo, relaciona duas variáveis.**

**Gabarito: Alternativa A**

**17.(FCC - TCE-GO- 2014) Extensivamente utilizado em programas de melhoramento, a ferramenta Diagrama de Ishikawa possui como principal característica ser um método**

- A) que classifica os itens de informação nos tipos de problemas ou causas de problemas por ordem de importância.
- B) rápido e simples de identificar se há correlação entre dois conjuntos de dados para auxiliar na análise de um problema.
- C) para destacar áreas problemáticas em que não existe nenhum procedimento para lidar com um conjunto particular de circunstâncias.
- D) efetivo de auxílio para pesquisar as raízes de problemas.
- E) que analisa pontos fortes e pontos fracos entre as relações dos clientes internos da empresa.

**Comentários**

**Vamos analisar as alternativas.**

- A) que classifica os itens de informação nos tipos de problemas ou causas de problemas por ordem de importância. **Aqui temos a ferramenta Matriz GUT. ERRADA.**
- B) rápido e simples de identificar se há correlação entre dois conjuntos de dados para auxiliar na análise de um problema. **Aqui temos a ferramenta Diagrama de Dispersão. ERRADA.**
- C) para destacar áreas problemáticas em que não existe nenhum procedimento para lidar com um conjunto particular de circunstâncias. **Não está relacionada a ferramentas da qualidade. ERRADA.**
- D) efetivo de auxílio para pesquisar as raízes de problemas. **Eis o nosso gabarito! O diagrama de Ishikawa analisa a causa (raiz) do problema e seus potenciais efeitos. CORRETA.**



E) que analisa pontos fortes e pontos fracos entre as relações dos clientes internos da empresa. **Aqui temos a ferramenta análise SWOT. ERRADA.**

**Gabarito: Alternativa D.**

18.(TJPR - TJPR- 2013) Muitas organizações atualmente adotam o benchmarking como ferramenta na busca de um desempenho superior. A respeito de benchmarking, considere as seguintes afirmativas:

1. Benchmarking pode ser visto como uma forma específica de escaneamento ambiental.
2. A ideia fundamental é que a gerência pode melhorar a qualidade analisando e copiando métodos líderes que melhorem seus produtos e processos.
3. O benchmarking é um método aleatório de recolher informação.
4. O benchmarking envolve a busca por melhores práticas entre competidores e não competidores, levando a uma redução de desempenho.

**Assinale a alternativa correta.**

- A) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- B) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- C) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras
- D) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

**Comentários:**

**Vamos analisar os itens**

1. Benchmarking pode ser visto como uma forma específica de escaneamento ambiental. **CORRETA!**
2. A ideia fundamental é que a gerência pode melhorar a qualidade analisando e copiando métodos líderes que melhorem seus produtos e processos. **CORRETA!**
3. O benchmarking é um método aleatório de recolher informação. **ERRADA, pois é de um processo sistêmico, sequenciado de forma lógica, com a finalidade de avaliar os métodos de trabalho e abordagens interna e externamente.**



4. O benchmarking envolve a busca por melhores práticas entre competidores e não competidores, levando a uma redução de desempenho. **ERRADA, pois a busca por melhores práticas levam a um aumento do desempenho.**

Estão corretas 1 e 2.

**Gabarito: Alternativa B.**

19.(UFG- UFG- 2015) Na gestão da qualidade das atividades de retaguarda em serviços, encontram-se vários processos de melhoria na qualidade em serviço. Um desses processos é denominado *benchmarking*. Algumas orientações são importantes para um dos vários processos de *benchmarking* conhecidos, como a escolha dos parceiros, a ênfase em práticas e não em desempenho, estudo detalhado do próprio processo e preparo da visita. Essas orientações são relativas ao processo de *benchmarking*

A) interno.

B) competitivo.

C) institucional.

D) funcional.

**Comentários:**

**Benchmarking Funcional** - É o processo de comparar uma operação com a de operações similares em uma ampla gama de seu setor (por exemplo, técnicas de mineração de cobre em comparação com técnicas de mineração de carvão) **para estudo detalhado do próprio processo e preparo da visita.**

**Gabarito: Alternativa D**

20.(IFTO-IFTO-2017) Benchmarking pode ser visto como processo que visa alcançar a identificação e posterior análise das melhores práticas do mercado. Sua aplicabilidade não se restringe somente à investigação de outras organizações (ARAUJO, 2011). Sobre essas afirmativas, marque a alternativa correta que identifica os tipos de Benchmarking.

Analise as afirmativas a seguir.



I. Interno

II. Competitivo

III. Funcional (genérico)

IV. De Mercado

V. De Confronto

**Marque a alternativa correta.**

A) Somente as alternativas II, III e V estão corretas.

B) Somente as alternativas I, III e IV estão corretas.

C) Somente as alternativas I, II e IV estão corretas.

D) Somente as alternativas II, III e IV estão corretas.

E) Somente as alternativas I, II e III estão corretas.

**Comentários**

Os quatro tipos de benchmarking são: **competitivo, interno, genérico e funcional.**

**Logo, estão corretos os itens I, II e III.**

**Gabarito: Alternativa E.**

21. (IBFC- Hemominas -2013) O ciclo de controle/gerenciamento PDCA (Plan=planejar, Do=fazer, Check=Verificar and Act=agir) é:

A) Um procedimento de avaliação dos recursos institucionais, com a finalidade de estimular o desenvolvimento de uma cultura da qualidade por meio da educação continuada.

B) Um método de gestão com a finalidade de atingir metas. Baseia-se na definição das metas, determinação dos métodos para alcance das metas, educação/treinamento, execução do trabalho, verificação dos efeitos do trabalho executado e atuação no processo mediante resultados

C) Um método de avaliação de serviço que deve ser aplicado apenas quando todas as áreas apresentarem padrões mínimos de qualidade.



D) Conhecido também como diagrama de causa e efeito, sendo um método para determinar as características importantes e identificar um efeito desejado, permitindo visualização dos objetivos.

#### **Comentários:**

Devemos buscar nas alternativas os conceitos de definição de metas, como alcançar, como executar e analisar de resultados, visto que esse é o foco do PDCA. Analisando as alternativas, observe que somente a letra B se encaixa nesse padrão e é o nosso gabarito!

**Gabarito: Alternativa B**

**22. (FCC - AL- AP - 2020) Uma das principais preocupações do gestor de um órgão público era promover a melhoria contínua nos processos de atendimento ao cidadão-usuário: sendo assim, o ciclo PDCA foi implementado. Refere-se à última fase desse ciclo:**

- A) Coletar dados de todas as tarefas executadas.
- B) Comparar as metas desejadas e os resultados obtidos.
- C) Fornecer educação e treinamento para a execução dos métodos desenvolvidos.
- D) Adotar como padrão as metas que foram planejadas e atendidas.
- E) Definir as metas e os métodos para alcançá-las.

#### **Comentários**

#### **Ciclo PDCA:**

- **Planejar:** reconhecer uma oportunidade e planejar uma mudança;
- **Fazer:** teste a alteração. Realize um estudo em pequena escala;
- **Checar:** analise o teste, analise os resultados e identifique o que você aprendeu;
- **Agir:** Tome uma atitude com base no que aprendeu na etapa de estudo. Se a mudança não funcionou, passe pelo ciclo novamente com um plano diferente. Se você teve sucesso, incorpore o que aprendeu do teste em mudanças mais amplas. Use o que aprendeu para planejar novas melhorias, iniciando o ciclo novamente.



**Observe que a questão menciona sobre a última etapa, logo, tem como foco " Adotar como padrão as metas que foram planejadas e atendidas."**

**Gabarito: Alternativa D**

23.(Cespe - TCE/RO- 2019) A ferramenta de gestão que serve para definir, com clareza, determinado problema e que se embasa nas respostas às perguntas "o quê?", "por quê?", "quem?", "onde?", "quando?", "como?" e "quanto?" denomina-se

- A) matriz SWOT.
- B) gráfico de Gantt.
- C) análise 5W2H.
- D) diagrama espinha de peixe.
- E) matriz GUT.

**Comentários:**

Observe que são 7 perguntas, que embora estejam em português, podem ser traduzidos para o inglês como **What (o quê?) – Why (por quê?) – Where (onde?) – When (quando?) – Who (por quem?) 2H: How (como?) – How much (quanto vai custar?)** -> Resultando assim em 5W2H

**Gabarito: Alternativa C**

24.(Comperve - UFRN - 2015) Existem diversas ferramentas para otimizar o processo de trabalho numa organização. A ferramenta de auxílio para a priorização de ações, especialmente quando elas não apresentam dados quantificáveis, é

- A) A Técnica de Moderação por cartelas.
- B) O Método GUT (gravidade, urgência e tendência).
- C) O Cadastro de Indicadores.
- D) Diagrama de Interação do Processo.

**Comentários:**



Observe que a questão fala em **auxílio a priorização de ações** especialmente sem dados quantificáveis, logo, está caracterizando a ferramenta Matriz GUT - Gravidade - Urgência - Tendência.

**Gabarito: Alternativa B**

25.(IFSC - IFSC - 2019) As ferramentas da gestão da qualidade são importantes para a avaliação e melhorias do desempenho de uma organização. Sobre essas ferramentas, marque (V) para as afirmativas verdadeiras e (F), para as falsas.

( ) O Fluxograma é uma representação gráfica das sequências das etapas de um processo. Os tipos de fluxogramas são diagrama de blocos, fluxograma de processos simples, fluxograma funcional e fluxograma vertical.

( ) O PDCA é uma ferramenta da qualidade e um método de gestão que auxilia na organização do processo de implementação de melhorias. O P da sigla corresponde a Plain (planejar) que diz respeito a etapa de conduzir o plano.

( ) Os histogramas têm entre os seus objetivos a apresentação do padrão de variação de um processo e a comparação dos resultados com os padrões. O histograma é útil para o controle da qualidade, porém não é indicado para a verificação de uma necessidade de ação corretiva.

( ) O diagrama de causa e efeito, também conhecido como Diagrama de Ishikawa, representa graficamente o relacionamento entre um "efeito" e todas as "causas" que o geram. As causas básicas são denominadas: Métodos, Matéria-prima, Mão de obra, Materiais, Medida e Meio ambiente.

( ) O Diagrama de dispersão ou de correlação serve para comprovar a relação entre causa e efeito. É uma representação gráfica utilizado para reforçar os resultados encontrados no Diagrama de causa e efeito.

( ) O 5W2H é uma ferramenta que apresenta de forma organizada as ações e responsabilidades de quem executará, por meio de questões, capazes de orientar as diversas ações que devem ser implementadas.

Assinale a alternativa que contém a sequência CORRETA de cima para baixo.

A) F, V, F, V, V, F



B) V, F, F, V, F, V

C) V, V, V, F, V, F

D) F, F, V, V, F, V

E) V, F, V, V, F, V

### Comentários:

Vamos analisar cada item.

( ) O Fluxograma é uma representação gráfica das sequências das etapas de um processo. Os tipos de fluxogramas são diagrama de blocos, fluxograma de processos simples, fluxograma funcional e fluxograma vertical. **Correto! Observe que a definição está clara e objetiva quando fala em "representação gráfica das sequências das etapas de um processo"**

Podemos descartar as alternativas A e D, pois começam com F.

( ) O PDCA é uma ferramenta da qualidade e um método de gestão que auxilia na organização do processo de implementação de melhorias. O P da sigla corresponde a Plain (planejar) que diz respeito a etapa de conduzir o plano. **ERRADO! A parte errada aqui é "O P da sigla corresponde a Plain (planejar) que diz respeito a etapa de conduzir o plano",** pois planejar é reconhecer uma oportunidade e planejar uma mudança, ou mesmo, identificar e entender o problema ou a oportunidade da qual deseja analisar orientando-se através de um processo de exploração de informações, definição de seu problema, geração e triagem de idéias e desenvolvimento de um plano de implementação.

Podemos descartar aqui a alternativa C, pois ela apresenta esse item como verdadeiro!

( ) Os histogramas têm entre os seus objetivos a apresentação do padrão de variação de um processo e a comparação dos resultados com os padrões. O histograma é útil para o controle da qualidade, porém não é indicado para a verificação de uma necessidade de ação corretiva. **ERRADO! A descrição dada nesse item refere-se à Carta de Controle.**

Aqui descartamos a alternativa E, pois ela afirma que esse item é verdadeiro e nos resta apenas a alternativa B como gabarito! Mas vamos continuar a análise!



( ) O diagrama de causa e efeito, também conhecido como Diagrama de Ishikawa, representa graficamente o relacionamento entre um "efeito" e todas as "causas" que o geram. As causas básicas são denominadas: Métodos, Matéria-prima, Mão de obra, Materiais, Medida e Meio ambiente. **Correta, pois apresenta a exata definição de diagrama de causa e efeito!**

( ) O Diagrama de dispersão ou de correlação serve para comprovar a relação entre causa e efeito. É uma representação gráfica utilizado para reforçar os resultados encontrados no Diagrama de causa e efeito. **ERRADA, pois essa descrição está relacionada ao diagrama de causa e efeito (espinha de peixe ou mesmo diagrama de Ishikawa)**

( ) O 5W2H é uma ferramenta que apresenta de forma organizada as ações e responsabilidades de quem executará, por meio de questões, capazes de orientar as diversas ações que devem ser implementadas. **Correta, pois apresenta a exata definição da ferramenta 5W2H!**

**Gabarito: Alternativa B**



## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA USADA NESSA AULA

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento Pelas Diretrizes**. Belo Horizonte: - MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1996.

CHINELATO FILHO, J. **O&M integrado à informática: uma obra de alto impacto na modernidade das organizações**. 14ª edição. Rio de Janeiro, LTC: 2011.

CROSBY P. B. **Quality is still free**. Nova York: McGraw-Hill. 1996

DALE, B. G. **Managing Quality** (3º Ed. ed.). Oxford, UK: Blackwell Publishers. 1999

DEMING, William Edwards. **Qualidade – A revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

FEIGENBAUM, A.V. **Total Quality Control**. Nova York: McGraw-Hill. 1991

GARVIN, D. A. **Managing quality - the strategic and competitive edge**. 1ª edição. New York: The Free Press. 1998

JURAN, J.M. **Quality Control Handbook**. 2ª ed. Nova York: McGraw-Hill. 1980

ROY, R.K. **Uma cartilha sobre o método Taguchi**. 2ª ed. Michigan: Sociedade de Engenheiros de Fabricação. 2010

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRINSON, Allan; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

TAKASHINA, N. T. & FLORES, M. C. X. **Indicadores da qualidade e do desempenho**. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 1999.



# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



**1** Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



**2** Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



**3** Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



**4** Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



**5** Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



**6** Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



**7** Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



**8** O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.