

ferramentas apresentadas

1. Brainstorming
2. Estratificação
3. Folha de Verificação
4. Diagrama de Pareto
5. Gráfico sequencial / carta de tendência
6. Diagrama de causa e feito
7. Diagrama de Dispersão
8. Fluxograma
9. Matriz de priorização



Ferramenta 5W2H



- Definir:
 - O QUÊ será feito (*what*)
 - QUANDO será feito (*when*)
 - QUEM fará (*who*)
 - ONDE será feito (*where*)
 - POR QUÊ será feito (*why*)
 - COMO será feito (*how*)
 - QUANTO custará (*how much*)



5W2H

- Objetivo da ferramenta
 - Dispor um cronograma da execução e/ou monitoramento de trabalhos ou projetos
- Utilização da ferramenta
 - Estabelecer um cronograma de planejamento da implementação das medidas a serem executadas



5W2H

- Exemplo de utilização
 - Empresa: operadora de telefonia fixa.
 - Meta: reduzir as reclamações devidas as interferências por radiofrequencia nas redes de cabos em 50% até dezembro/2001 – (valor e prazo)



Contramedida	Responsável	Prazo	Local	Justificativa	Procedimento
O que? (what)	Quem? (who)	Quando? (when)	Onde? (where)	Porque? (why)	Como? (how)
Reduzir interferência na placa dos assinantes	José M.	Set/2007	Supervisão	Evitar propagação da radio-freqüência pela rede	Trocando placa A por placa tipo B
Colocar filtros supressores da radio-freqüência	Antônio Carlos	Out/2007	Supervisão	Evitar propagação da radio-freqüência pela rede	Colocando-os nas linhas dos assinantes

Gerência da Qualidade - Engenharia de Produção - UFRGS 5

A Variabilidade nos processos produtivos

- A variabilidade está presente em **todos** os processos de produção de bens e de fornecimento de produtos
- O processo de fabricação de um bem ou serviço é **resultado de várias causas de variação** que provocam alterações nas características de qualidade

Exemplos de causas de variabilidade

- diferenças de matérias-primas,
- manutenção do equipamento,
- procedimento adotados,
- condições ambientais,
- habilidade dos operadores,
- sistema de medição empregado, etc.



Consequencias da Variabilidade

- Essas alterações fazem com que os produtos fabricados **não sejam exatamente idênticos**
- **Podendo** dar origem a produtos defeituosos, ou seja, produtos cujas características de qualidade **não satisfazem a uma determinada especificação**

IMPORTANTE:

- **mesmo produtos dentro das especificações** apresentam **variabilidade**



Porque é importante conhecer a variabilidade

- Para que as causas de variação possam ser **identificadas, analisadas e bloqueadas**.
- A redução da variabilidade depende do conhecimento e análise da variabilidade presente no processo



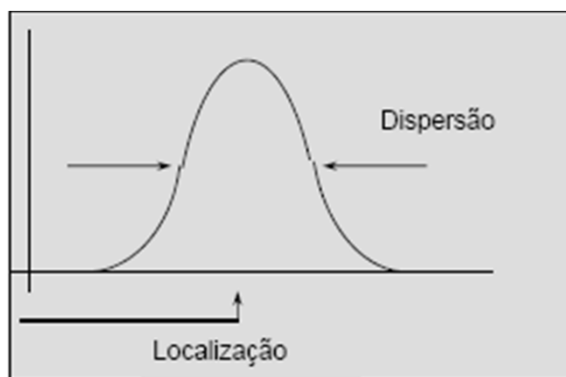
Histograma

- **O que é:** representação gráfica da variabilidade de um processo/característica
- **Para que serve:** para **resumir e visualizar a forma** da distribuição dos dados, a localização do **valor central** e a **dispersão** em torno desse valor.



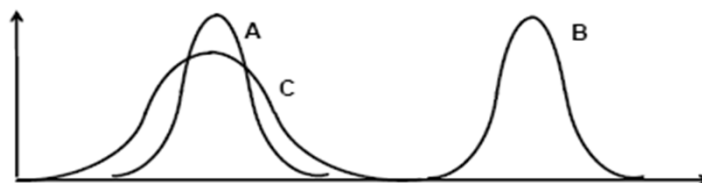
Histograma

- Caracterização de uma distribuição: localização e dispersão



Histograma

Amostras	Dados	Localização (média)	Variabilidade (amplitude)
A	10, 12, 14, 16, 18	14	8
B	22, 24, 26, 28, 30	26	8
C	6, 10, 14, 18, 22	14	16



Histograma

- Da amostra A para B muda a tendência central, mas a variabilidade é constante;
- Da amostra A para C muda a variabilidade, mas a tendência central é constante;
- Da amostra B para C muda a tendência central e a variabilidade.



Tipos de Histograma

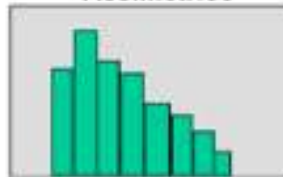
Forma de Sino



Bi-modal



Assimétrico

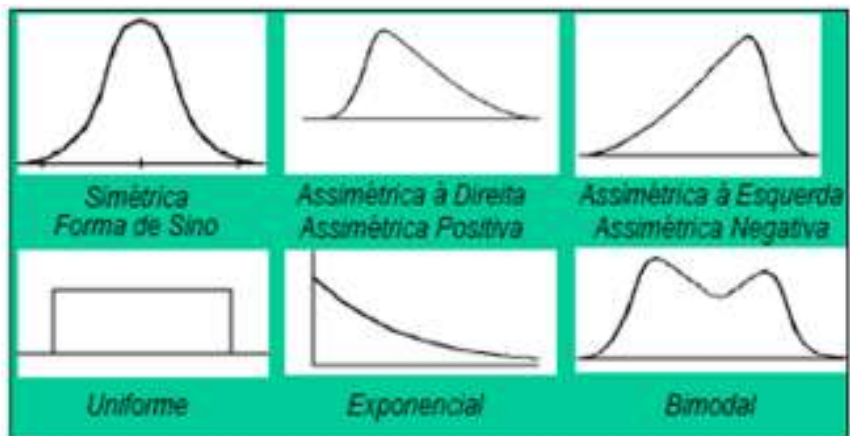


Truncado



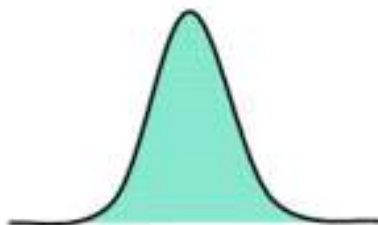
Tipos de Histograma

- As distribuições de freqüência suavizadas:



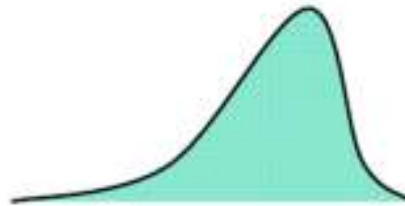
Tipos de Histograma

- Características de qualidade do tipo nominal-é-melhor
 - tendem a apresentar uma distribuição de probabilidade aproximadamente simétrica, pois as causas de variabilidade geram valores que podem se afastar tanto para cima como para baixo do alvo
 - Exemplo típico: características dimensionais



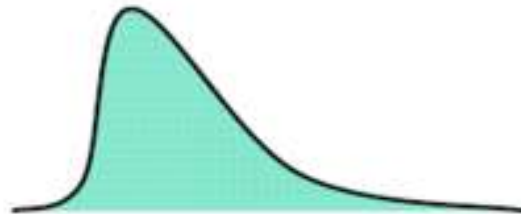
Tipos de Histograma

- Características de qualidade do tipo maior-é-melhor
 - tendem a apresentar uma distribuição de probabilidade **assimétrica à esquerda**
 - Exemplo típico: resistência mecânica



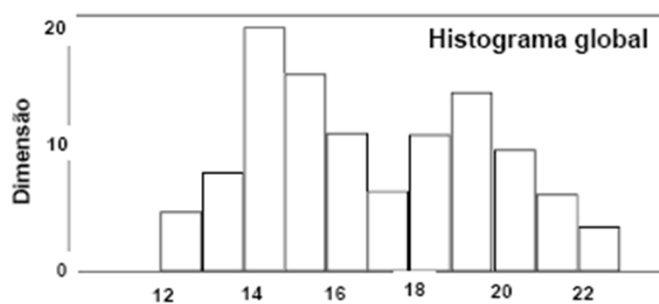
Tipos de Histograma

- Características de qualidade do tipo menor-é-melhor
 - tendem a apresentar uma distribuição de probabilidade **assimétrica à direita**
 - Exemplo típico: nível de ruído



Estratificação de Histogramas

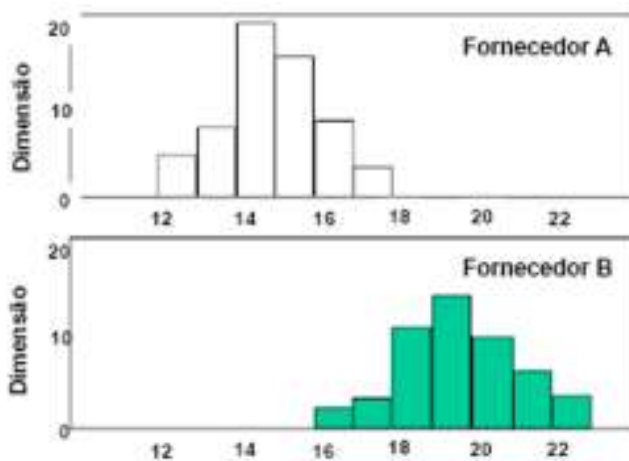
- É interessante estratificar os histogramas pois muitas vezes identifica-se distribuições diferentes para níveis distintos dos fatores estratificados.



Gerência da Qualidade - Engenharia de Produção - UFRGS

19

Estratificação de Histogramas

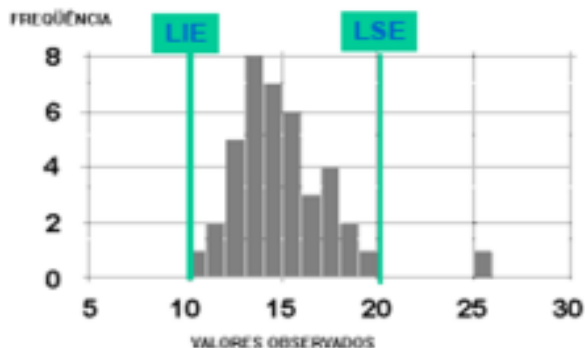


Gerência da Qualidade - Engenharia de Produção - UFRGS

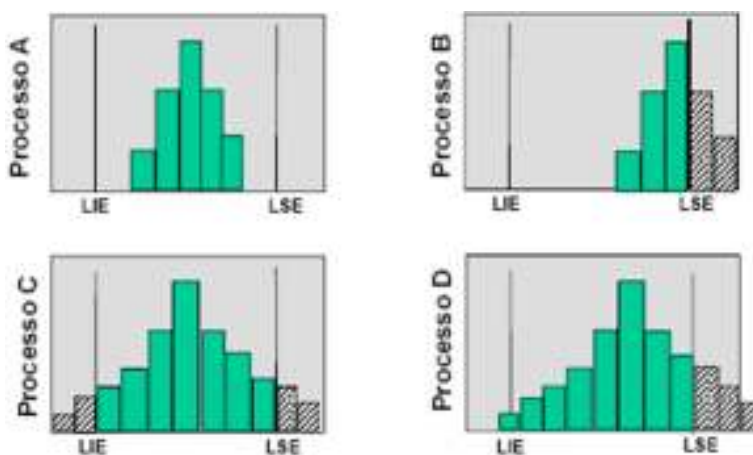
20

Histograma

- Especificações podem ser incluídas para delinear uma faixa aceitável ou uma meta;



Comparação com as especificações



Como construir um Histograma

5. Determine os limites das classes
 - i. Determine o limite inferior da primeira classe
 - ii. adicione o valor do intervalo H para obter o limite inferior da classe seguinte e assim sucessivamente,
 - iii. assegurar-se que a primeira classe contem o menor valor coletado, e a última o maior valor
 - iv. assegurar-se que o limite superior da classe deve ser menor que o limite inferior da classe seguinte

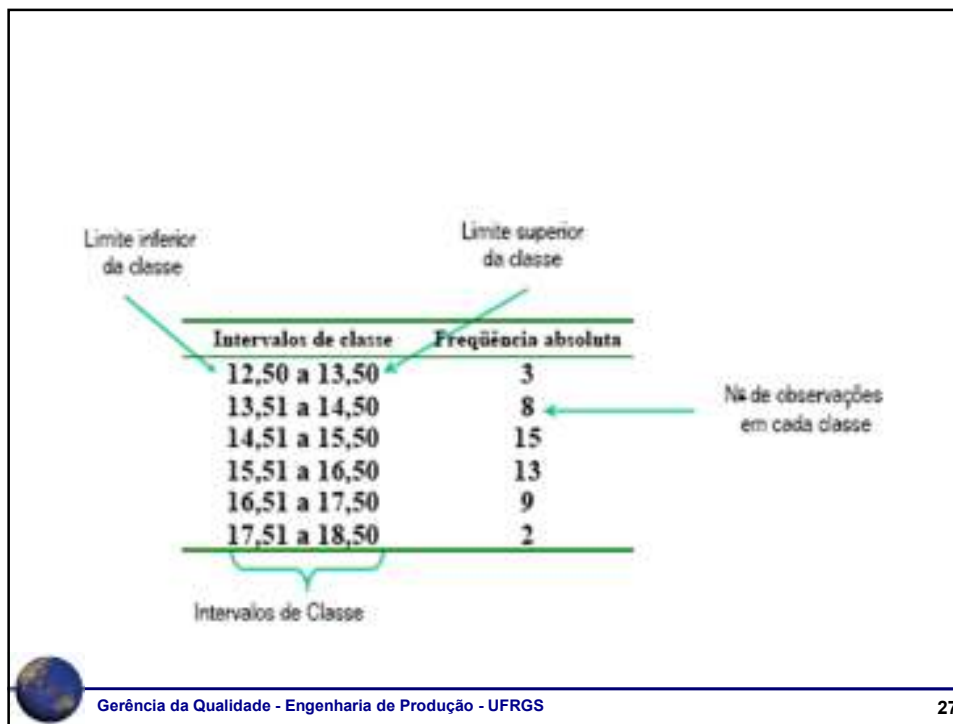


Como construir um Histograma

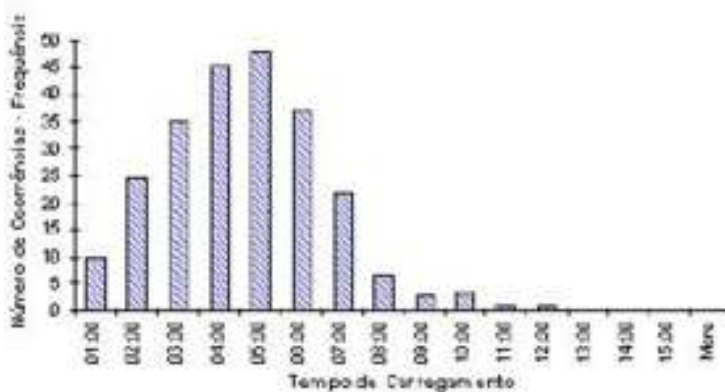
6. Calcule os pontos médios das classes

$$PMc = (Llc + LSc) / 2$$
7. Calcule as freqüências de cada classe
 Quantidade de valores coletados em cada classe.
8. Construa o Histograma baseado na tabela de freqüências.
 Marque os pontos médios das classes no eixo Horizontal, e as freqüências no eixo vertical



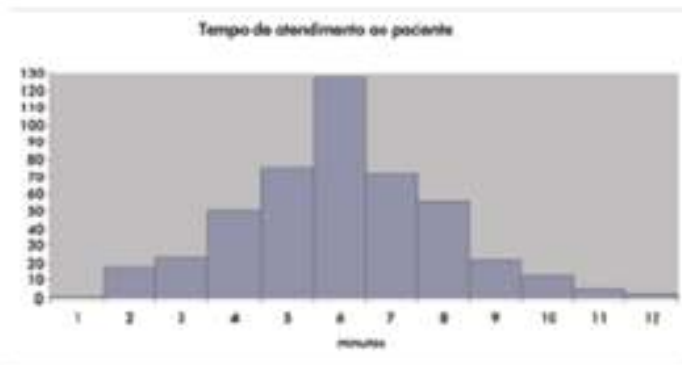


Exemplo de Histograma

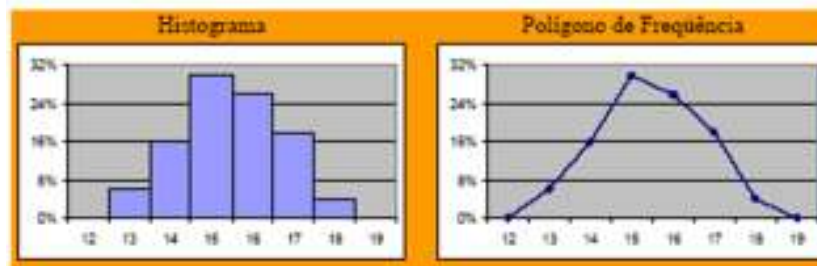


Exemplo de Histograma

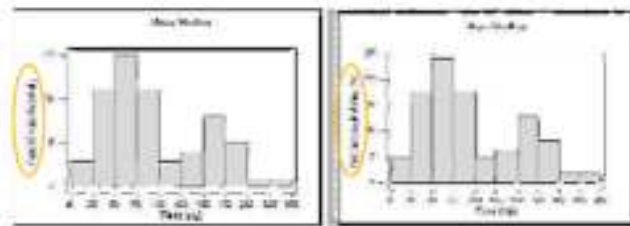
Importante: as barras devem ser unidas



Exemplo de Histograma e polígono de freqüências



Exemplo de Histograma



- a escolha do tipo de freqüência a ser usada não muda a forma da distribuição
- o uso da **freqüência relativa** torna o histograma comparável a outros histogramas, mesmo que os conjuntos de dados tenham **tamanhos diferentes**



Exemplo de Histograma

Intervalos de classe	Freqüência absoluta	Freqüência relativa
12,50 a 13,50	3	6%
13,51 a 14,50	8	16%
14,51 a 15,50	15	30%
15,51 a 16,50	13	26%
16,51 a 17,50	9	18%
17,51 a 18,50	2	4%



EXERCICIO

- Elaborar um histograma das notas da Prova semestre passado
- Usar **mesmo arquivo de dados** do gráfico de dispersão
- Entregar no final da aula

