

Aula 6

Cap 8: Gerenciamento da Qualidade do Projeto

Recordação da Aula 05

Cap 7: Gerenciamento dos Custos do Projeto



7.2. Estimar os custos

Estimativa *bottom-up*:

- Baseado no WBS
- Estimar custos dos *work packages* e aplicar aos níveis superiores
- Quanto menor a atividade analisada, mais exata é a estimativa

Lev de dados	Q	Un	Qn	Qm	m	seg	Un	RSn	RS
Coordenador	0	2	1	4	0,5	10%	0	100,00	0,00
Consultor Sênior	2	8	1	4	0,5	10%	35	120,00	4.224,00
Consultor Pleno	1	8	1	4	0,5	10%	19	100,00	1.760,00
Consultor Júnior	0	8	1	4	0,5	10%	0	45,00	0,00
Estágio	1	8	2	4	0,5	10%	35	20,00	704,00
Tot MO									6.688,00
% PCMV									0.672,00
Total									7.360,00

Atividade de dados	Q	Un	Qn	Qm	m	seg	Un	RSn	RS
Coordenador	0	2	1	4	0,75	10%	0	150,00	0,00
Consultor Sênior	2	8	1	4	0,75	10%	53	120,00	6.360,00
Consultor Pleno	1	8	1	4	0,75	10%	26	100,00	2.851,20
Consultor Júnior	0	8	1	4	0,75	10%	0	80,00	0,00
Estágio	1	8	2	4	0,75	10%	33	30,00	999,00
Tot MO									10.210,20
% PCMV									2.660,80
Total									12.871,00

Liberação do Projeto	Q	Un	Qn	Qm	m	seg	Un	RSn	RS
Coordenador	0	2	1	4	2	10%	0	150,00	0,00
Consultor Sênior	2	8	1	4	2	10%	141	120,00	16.920,00
Consultor Pleno	0	8	1	4	2	10%	0	100,00	0,00
Consultor Júnior	0	8	1	4	2	10%	0	55,00	0,00
Estágio	1	8	2	4	2	10%	211	30,00	6.324,00
Tot MO									24.124,00
% PCMV									6.280,00
Total									30.404,00

- Determinar os valores de custo dos recursos
 - Coleta de dados exaustiva
 - Fonte de dados confiável e dados históricos corretos
 - Parâmetros facilmente quantificáveis sem avaliações subjetivas
 - Aplicável em escalas diferentes (grandes e pequenos projetos)

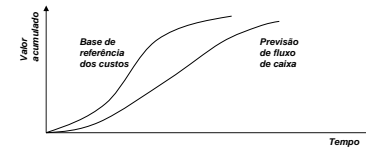
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo | Departamento de Engenharia de Produção

7.3. Determinar o orçamento

Objetivo

Tempo de elaboração

- Orçamento fixado *a priori* pela alta administração: estimativa de custos deve obedecer às restrições impostas
- Orçamento fixado *a posteriori* pela alta administração: estimativa de custos é a base para a elaboração do orçamento

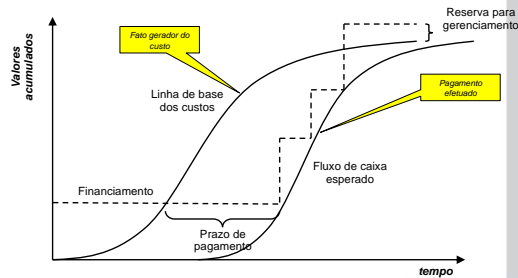


Escola Politécnica da Universidade de São Paulo | Departamento de Engenharia de Produção

7.3. Determinar o orçamento

Resultados

Requisitos de recursos financeiros do projeto



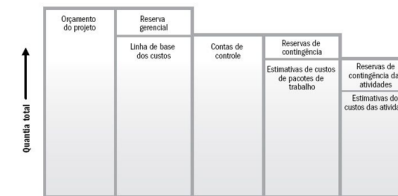
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo | Departamento de Engenharia de Produção

7.3. Determinar o orçamento

Resultados

Linha de base dos custos

- Orçamento por período de tempo (fases) para medir e monitorar o desempenho dos custos do projeto
- Determinada pela soma dos custos estimados por período
- Geralmente tem a forma "S"



Componente do orçamento do projeto

Fonte: PMBoK 5a. edição

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo | Departamento de Engenharia de Produção

Objetivos de aprendizagem



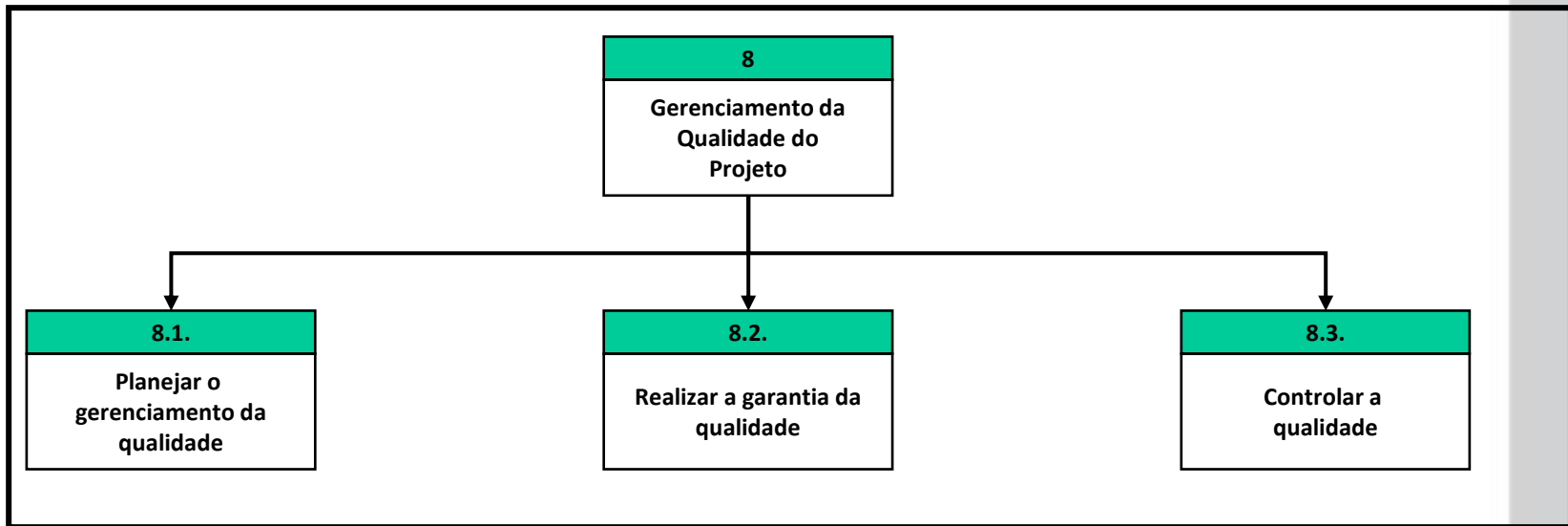
- ❑ Investigar as causas de problemas de qualidade em projeto.

8. Gerenciamento da Qualidade do Projeto



❑ Objetivo

- Garantir que os requisitos do projeto, incluindo os requisitos do produto, sejam cumpridos e validados
- Aplicável a todos os projetos e mantém compatibilidade com outras normas e abordagens de gestão da qualidade (ISO, TS, etc.)

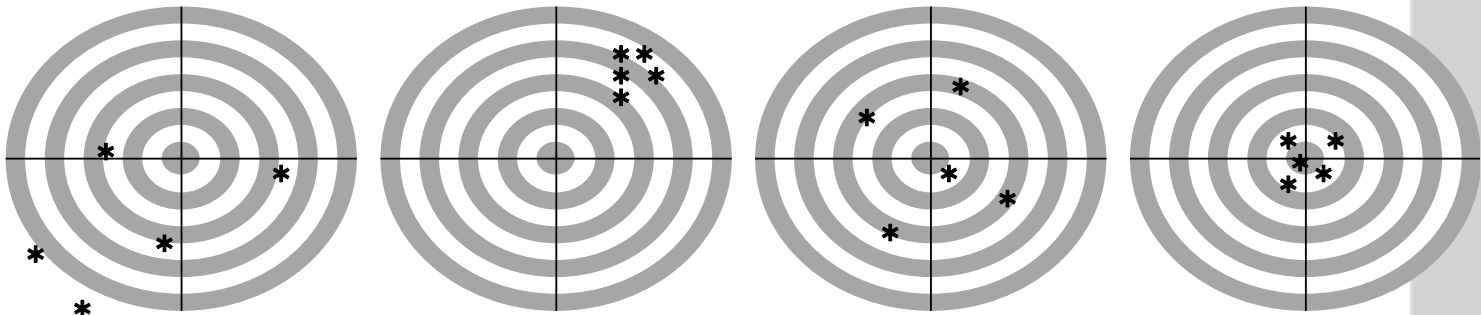


8. Gerenciamento da Qualidade do Projeto



❑ Definição da Qualidade

- Grau em que um conjunto de características inerentes atende aos requisitos especificados (*ISO 9000*)
- Precisão e exatidão
 - **Exatidão:** é o grau de concordância entre o resultado de uma medição e o valor verdadeiro que se procura obter. Uma medição é dita mais exata quando é caracterizada por um erro de medição menor.
 - **Precisão:** é o grau de concordância entre os resultados de medições repetidas no mesmo objeto (ou em objetos similares) efetuadas sob as mesmas condições de medição. Quanto menor a dispersão dos valores medidos maior é a precisão da medição.



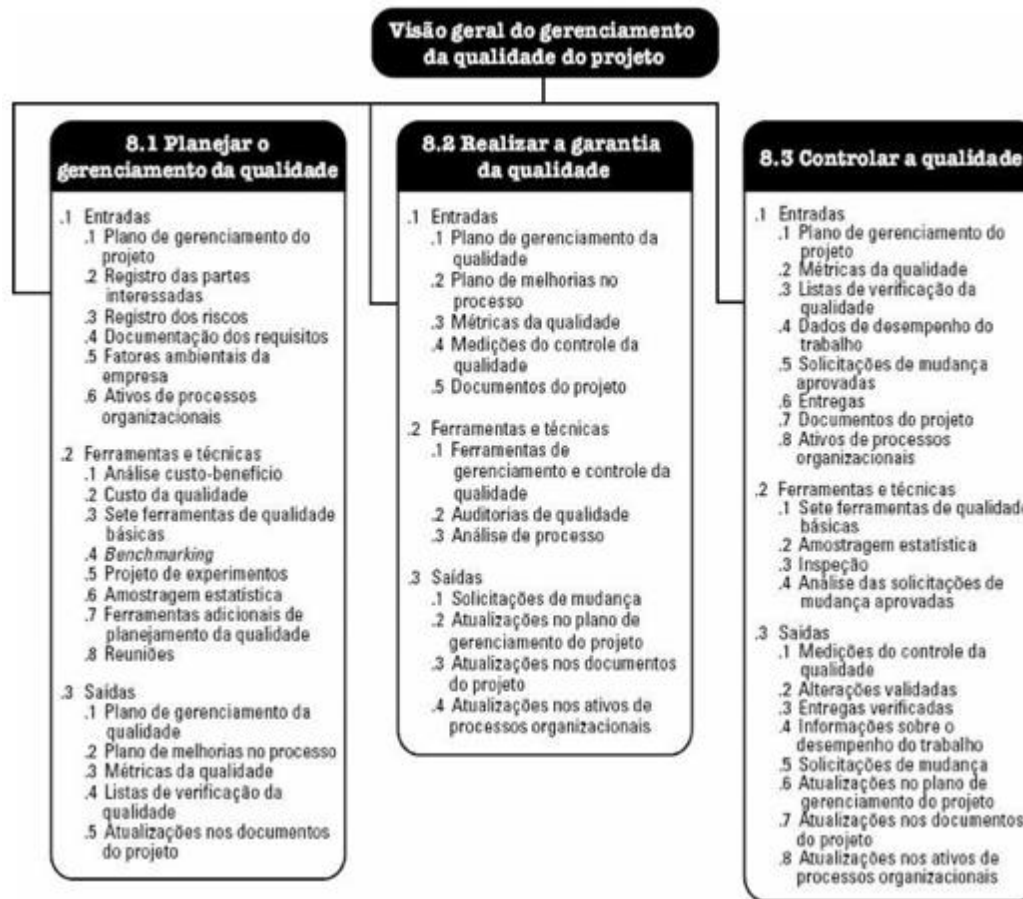
8. Gerenciamento da Qualidade do Projeto



➤ Itens gerais

- Satisfação do cliente:
 - Entender, avaliar, definir e gerenciar as expectativas para que os requisitos dos clientes sejam atendidos
 - Conformidade aos requisitos: produzir o que se comprometeu a produzir
 - Adequação ao uso: produto ou serviço deve satisfazer às necessidades reais
- Prevenção ao invés de inspeção
 - Custo de prevenção menor do que custo da inspeção
- Melhoria contínua
 - PDCA
 - Malcolm Baldrige, OPM₃, CMMI
- Responsabilidade da gerência:
 - Sucesso requer participação de todos os membros
 - Gerência: responsabilidade de fornecer recursos necessários
- Custos da Qualidade
 - Custo total do trabalho de conformidade e do trabalho de não conformidade
 - Custo incorrido ao longo de todo o ciclo de vida do produto

8. Gerenciamento da Qualidade do Projeto



Fonte: PMBoK, 5a. edição

8.1. Planejar o gerenciamento da qualidade



❑ Objetivos

- Identificação dos requisitos e padrões da qualidade do projeto e das entregas resultantes do projeto
- Documentação de como o projeto demonstrará conformidade com os requisitos especificados e padrões
- Enfoques:
 - Atual: garantia da qualidade se obtém no planejamento com a prevenção de problemas
 - Antigo: garantia da qualidade se obtém com a inspeção das atividades realizadas



Fonte: PMBoK, 5a. edição

8.1. Planejar o gerenciamento da qualidade



❑ Ferramentas

➤ Análise custo/benefício

- Escolhas que maximizem a relação custo/benefício
 - Custo da qualidade: prevenção, inspeção, retrabalhos
 - Benefícios: menos manutenção futura, maior produtividade, etc.

➤ Custo da qualidade

- Custo total do empenho realizado para obter a qualidade de um produto/serviço

Custo de conformidade

Prevenção de custos

(Fabricar um produto de qualidade)

- Treinamento
- Documentar processos
- Equipamento
- Tempo para executar de maneira correta

Custos de avaliação

(Avaliar a qualidade)

- Testes
- Perda de teste destrutivo
- Inspeções

Dinheiro gasto durante o projeto
para evitar falhas

Custo da falta de conformidade

Custos de falhas Internas

(Falhas encontradas pelo projeto)

- Retrabalho
- Descarte

Custos de falhas externas

(Falhas encontradas pelo cliente)

- Responsabilidades
- Trabalho de garantia
- Perda de negócios

Dinheiro gasto durante e após o
projeto **devido a falhas**

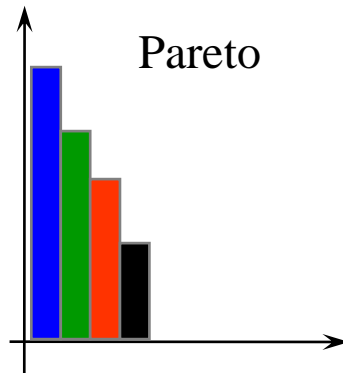
Fonte: PMBoK, 5a. edição

8.1. Planejar o gerenciamento da qualidade



Ferramentas Básicas da Qualidade

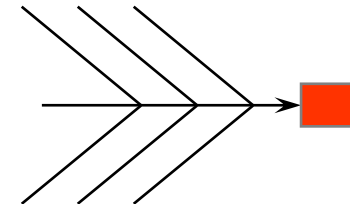
Lista de Verificação



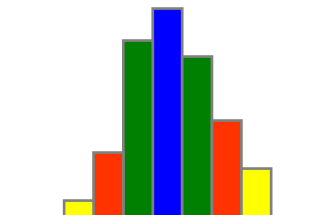
Fluxogramas



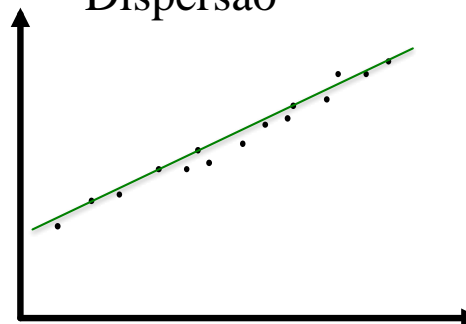
Diagrama Ishikawa



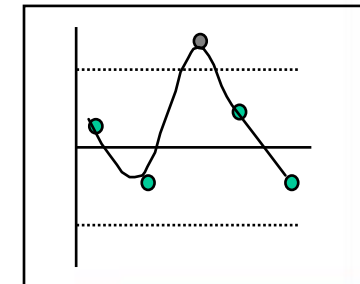
Histograma



Gráficos de Dispersão



CEP



8.1. Planejar o gerenciamento da qualidade



❑ Ferramentas

➤ *Benchmarking*

- Comparar práticas de projeto reais ou planejadas a práticas usadas em outros projetos
- Gerar melhorias
- Obter padrão para comparação de desempenho

➤ Projeto de Experimentos (*Design of Experiments - DOE*)

- Método estatístico para identificar fatores que podem influenciar variáveis específicas de um produto ou processo em desenvolvimento
 - Método clássico
 - Método Taguchi

➤ Amostragem estatística:

- Escolha de parte da população para inspeção
- Definição da frequência de coleta e tamanho da amostra

8.1. Planejar o gerenciamento da qualidade



❑ Resultados

➤ Plano de gerenciamento da qualidade

- Descrever como a equipe de gerenciamento vai implementar sua política da qualidade
- Formal ou informal; genérico ou detalhado, conforme necessidades do projeto

➤ Plano de melhoria no processo

- Detalha as etapas de análise do processo: identificação de desperdícios, ações corretivas, atividades que aumentam o valor do produto/entregas
- Limites do processo: finalidade do processo, entradas, saídas, responsável, etc.
- Configuração do processo: fluxogramas
- Métricas do processo: limites de controle, análise de causas.

8.1. Planejar o gerenciamento da qualidade



❑ Resultados

➤ Métricas da qualidade

- Descreve um atributo do projeto ou produto
 - Como será medido
 - Tolerâncias: variações aceitáveis
 - Ex: taxa de falhas, disponibilidade, confiabilidade, cumprimento de prazo, etc.

➤ Listas de verificação da qualidade

- Ferramenta estruturada, com itens específicos, utilizada para verificar se os passos necessários foram executados

➤ Atualizações dos documentos do projeto:

- EAP, Matriz de Responsabilidades, etc.

8.2. Realizar a garantia da qualidade

❑ Objetivos

- Processo de auditoria dos requisitos da qualidade e dos resultados das medições do controle da qualidade
- Gera confiança de que projeto irá satisfazer a todos os padrões relevantes da qualidade
- Aprimora os processos da qualidade



Fonte: PMBoK, 5a. edição

8.2. Realizar a garantia da qualidade

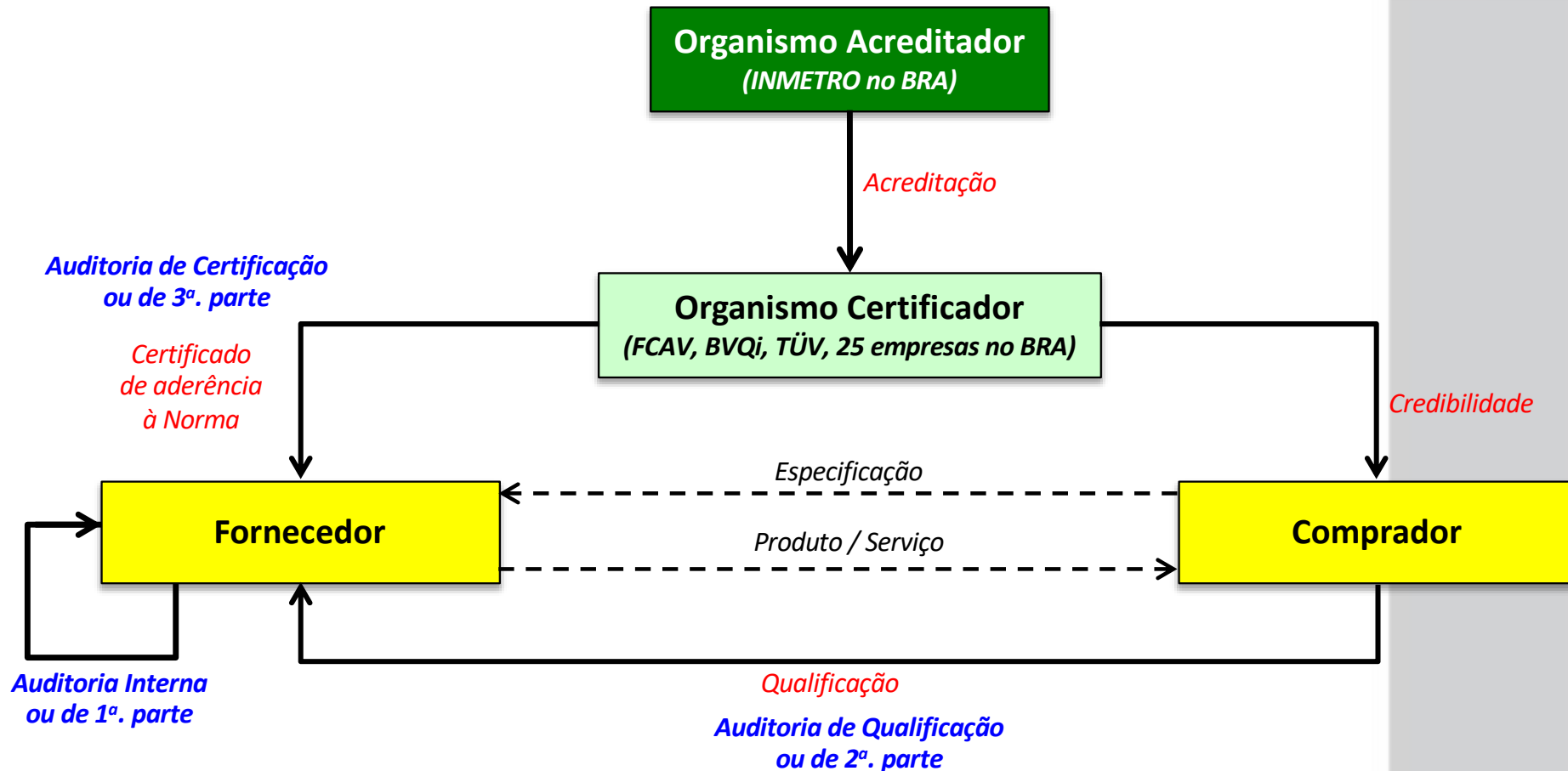


❑ Ferramentas

- Ferramentas e técnicas do planejamento da qualidade
- Auditorias da qualidade
 - Análise estruturada de outras atividades do gerenciamento da qualidade
 - Identificar
 - Conformidades com norma de referência ou especificações do projeto
 - Não-conformidades (não cumpre requisitos da norma ou fora das especificações do projeto)
 - Tipos
 - Interna
 - Avaliação
 - Certificação
 - Auditores
 - Qualificados
 - Treinados
 - Independentes

Tipos de Auditoria

Quanto ao auditor

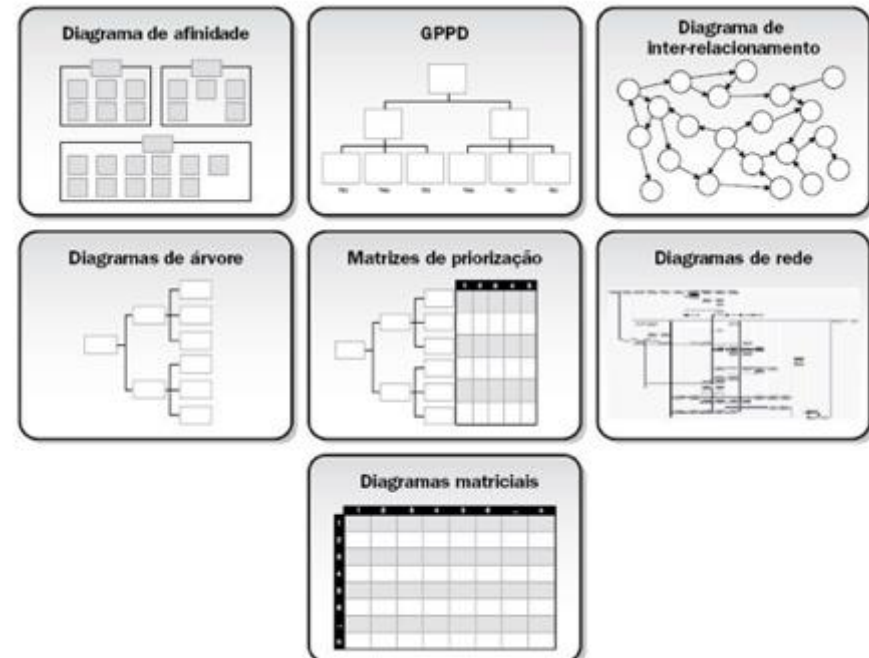


8.2. Realizar a garantia da qualidade

❑ Ferramentas

➤ Ferramentas de gerenciamento e controle da qualidade

- Diagrama de afinidades
- Gráfico do programa do processo de decisão (GPPD)
- Diagrama de inter-relacionamentos
- Diagrama de árvore
- Matriz de priorização
- Diagrama de rede das atividades
- Diagramas matriciais



Fonte: PMBoK, 5a. edição




8.2. Realizar a garantia da qualidade



❑ Resultados

- Melhoria da qualidade
 - Execução de ações voltadas ao aumento da eficácia e eficiência do projeto
 - Relatório de aderência ou não a uma norma de referência
 - Implementação de melhorias na qualidade
 - Ações corretivas
 - Ações preventivas
- Atualizações no plano de gerenciamento do projeto
- Atualizações nos documentos do projeto

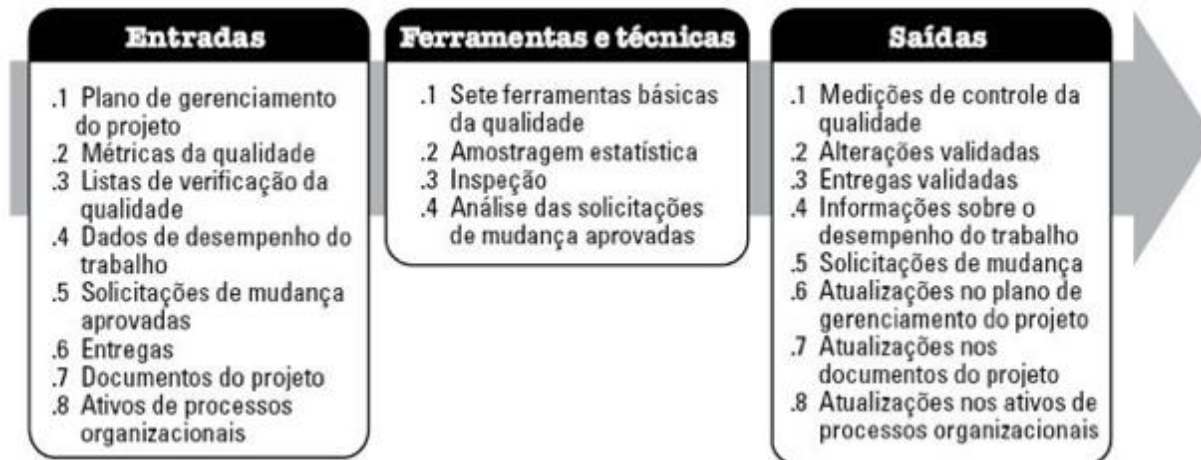
Exemplo de Procedimento Documentado

Op. 2.040 Instalação da tubulação da direção hidráulica			
Componentes:			
Qtd.	Denominação	Código/Fonte	Origem
2	Tubos da direção hidráulica		
5	Abraçadeiras de borracha 10		
5	Parafusos auto atarrachantes		
20 ml	Essex U-438		
Ferramental:			
Calandra de mão			
Parafusadeira			
Pomba de cola			
Processo:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dobrar o tubo da direção hidráulica em cinco (5) partes com a calandra, moldando de acordo com o formato do chassi, saindo da parte dianteira até chegar à parte traseira do chassi. 2. Dobrar o segundo tubo da direção hidráulica em quatro (4) partes com a calandra, moldando-o também de acordo com o formato do chassi, saindo da parte dianteira inferior até a parte traseira inferior do chassi (fotos 1,2,3) 3. Fixar os dois tubos da direção hidráulica juntos no chassi com as abraçadeiras fita e os parafusos auto atarrachantes de modo que fiquem bem preso. OBS: Colocar as abraçadeiras fita e os parafusos nos pontos principais do tubo, ou seja, nas dobras, no meio e nas pontas (fotos 3,4,5,6) 4. Colar os dois tubos com a cola Essex. Passa-la nos principais pontos ao longo do tubo da direção hidráulica, ou seja, nos pontos onde os tubos da direção hidráulica encontram ou ficam muito próximos ao chassi. Isto é feito assim para evitar o barulho. 			
  			
<p>Foto 1 (com a calandra se entorta os tubos...)</p> <p>Foto 2 (...de acordo com o formato de seu lugar no chassi...)</p> <p>Foto 3(... e fixa-os com as abraçadeiras e os parafusos.)</p>			
  			
<p>Foto 4</p> <p>Foto 5</p> <p>Foto 6</p>			

8.3. Controlar a qualidade

❑ Objetivos

- Monitoramento e registros dos resultados da execução do projeto a fim de:
 - Determinar se eles satisfazem aos requisitos especificados da qualidade
 - Eliminar as causas de resultados insatisfatórios
 - Realizado ao longo de todo o projeto



Fonte: PMBoK, 5a. edição

8.3. Controlar a qualidade



❑ Ferramentas

➤ Inspeção:

- Exame para determinar se um produto está de acordo com as especificações/padrões documentados

$$NS\% = \frac{\text{n}^\circ \text{ de eventos OK}}{\text{n}^\circ \text{ de eventos total}}$$

➤ Amostragem estatística

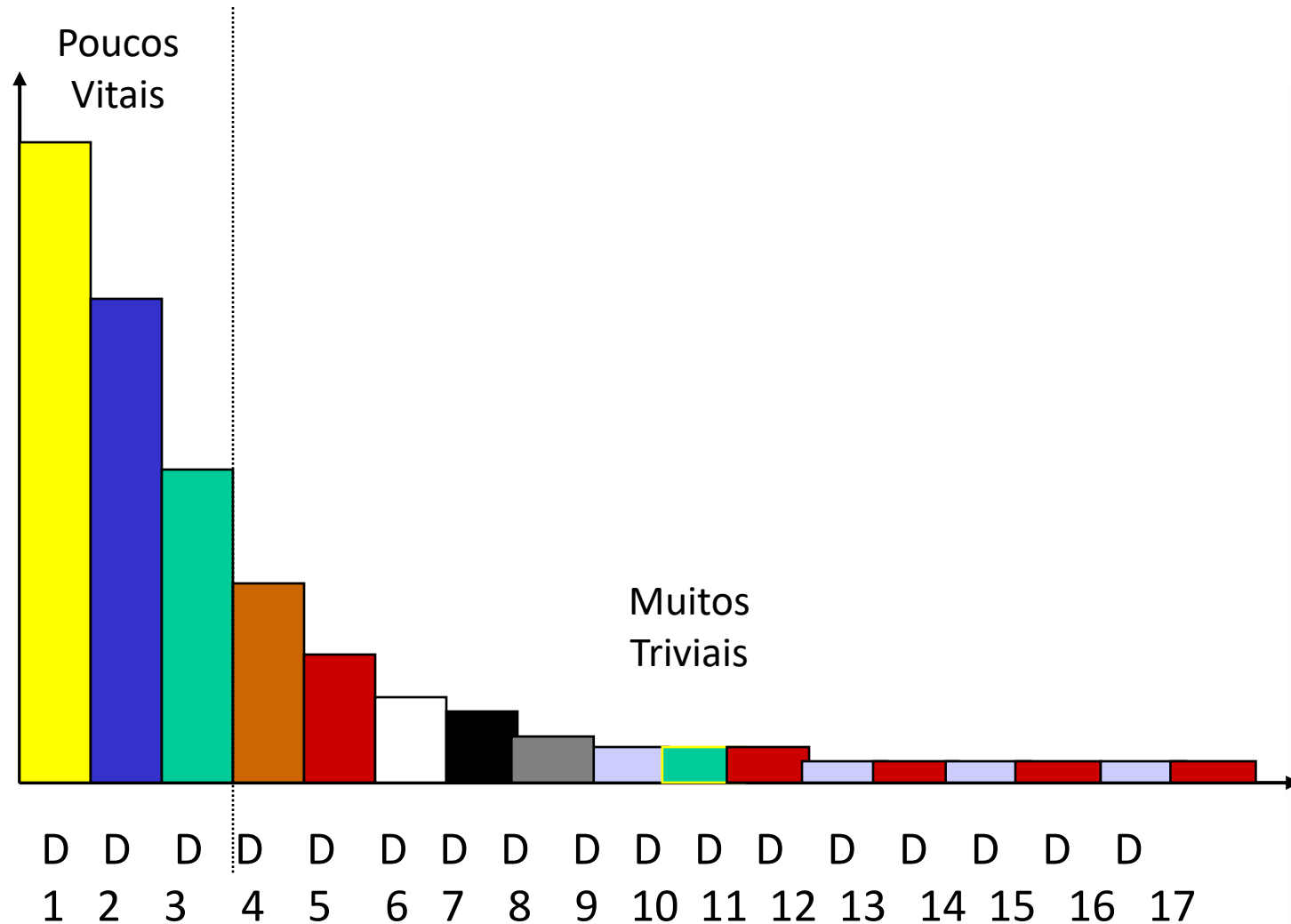
- Subconjunto de uma população
- Associado a um Nível de Qualidade Aceitável (NQA)

➤ Análise das solicitações de mudanças aprovadas

- Implementação conforme requisitos/padrões aprovados

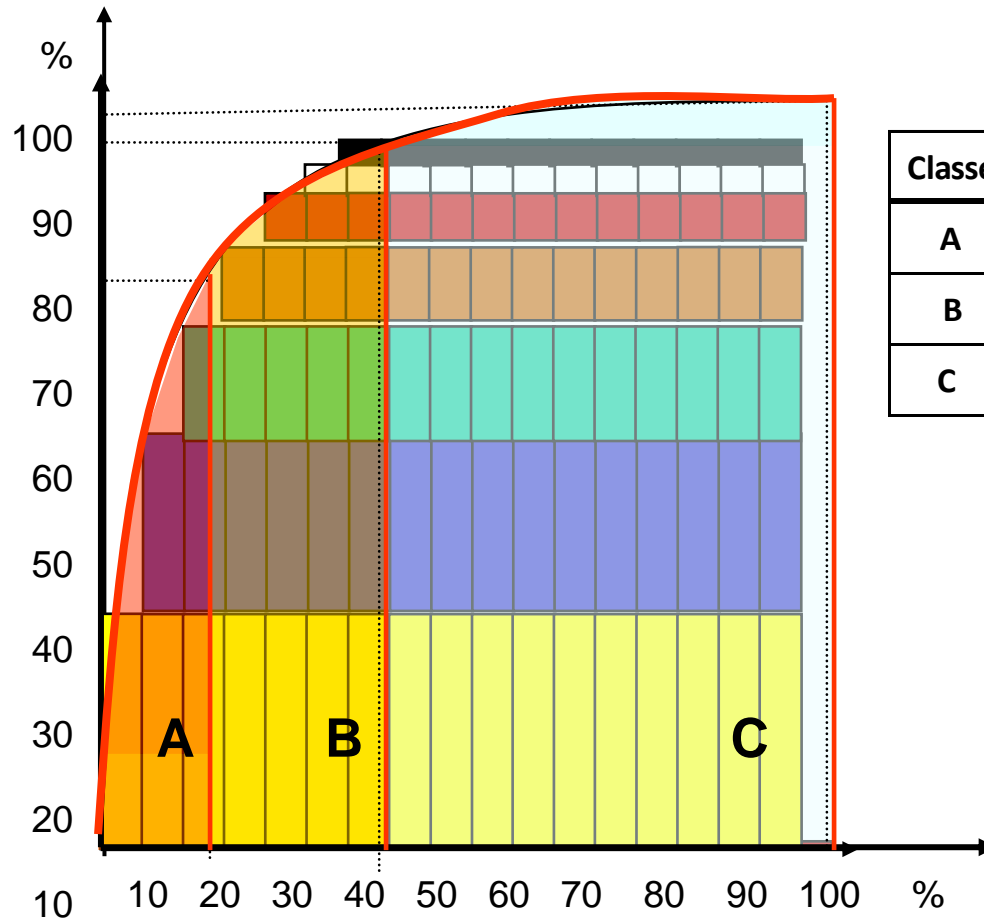
➤ Sete ferramentas da qualidade

Diagrama de Pareto



Priorização para focar o problema

Curva ABC



Classe	% Valor	% Acum
A	± 80%	± 80%
B	± 13%	± 93%
C	± 7%	(±) 100%

Exemplo de Curva ABC

Priorização para atacar deslocamentos “vazios”



Código	Descrição	Setembro	Outubro	Novembro	Total	%	% Acum
126	Encontrado em ordem	2351	1704	1798	5853	22,8%	22,8%
121	Defeito interno secundário/primário	1824	1490	1808	5122	19,9%	42,7%
104	Verificações (localizar ET etc)	856	650	1030	2536	9,9%	52,5%
127	Endereço não localizado	1029	656	797	2482	9,6%	62,2%
135	Anomalia em Rede de I.P. Prefeitura	899	628	830	2357	9,2%	71,3%
106	Religação Executada	651	721	182	1554	6,0%	77,4%
129	Prédio fechado	504	412	477	1393	5,4%	82,8%
124	Anomalias em Rede de IP	340	219	287	846	3,3%	86,1%
132	Anomalia em Rede de Telefonia	267	251	322	840	3,3%	89,3%
125	Turmas trabalhando no local	219	157	194	570	2,2%	91,6%
122	Anomalia de voltagem	214	148	175	537	2,1%	93,6%
128	Cortado por falta de pagamento	130	114	116	360	1,4%	95,0%
108	Religação Não Executada	165	130	8	303	1,2%	96,2%
131	Suspeita de fraude	81	80	119	280	1,1%	97,3%
134	Anomalia em Rede de TV a Cabo	86	54	91	231	0,9%	98,2%
113	Poste em Perigo de Cair	89	59	70	218	0,8%	99,1%
123	Anomalia outra Concessionária	27	24	39	90	0,3%	99,4%
109	Acompanhamento de carreta	11	13	31	55	0,2%	99,6%
112	Transformador Vazando Óleo	19	20	15	54	0,2%	99,8%
133	Anomalia em Rede de Semáforos	9	3	11	23	0,1%	99,9%
136	Anomalia de Tensão em Subestação	6	8	7	21	0,1%	100,0%
171	Ligações clandestinas	1	0	0	1	0,0%	100,0%
103	Liga/desliga ponto para exec. Serv. Utili. Pública	0	0	0	0	0,0%	100,0%
105	Corte de consumidor	0	0	0	0	0,0%	100,0%
107	Prédio em demolição	0	0	0	0	0,0%	100,0%
110	Avisar interrupção programada	0	0	0	0	0,0%	100,0%
130	Terreno intransitavel	0	0	0	0	0,0%	100,0%
Total		9778	7541	8407	25726	100,0%	

A

B

C

Diagrama de Pareto vs Curva ABC

Deslocamentos “vazios”

Diagrama de Pareto

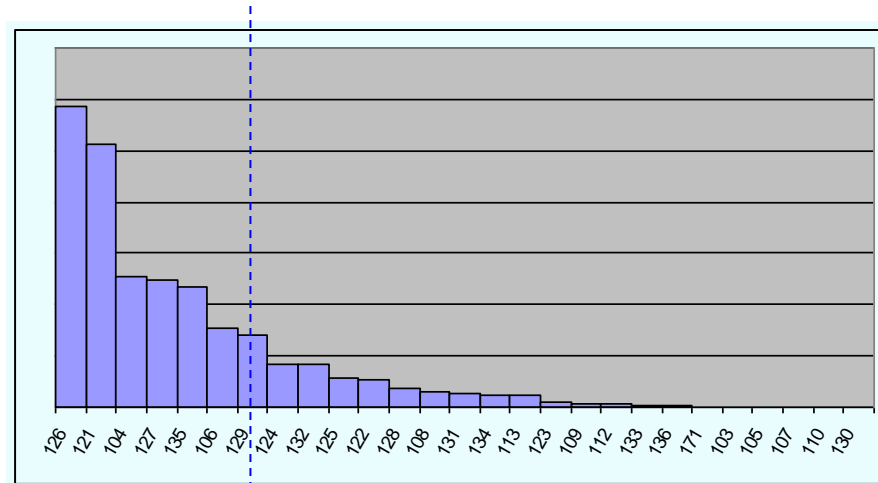
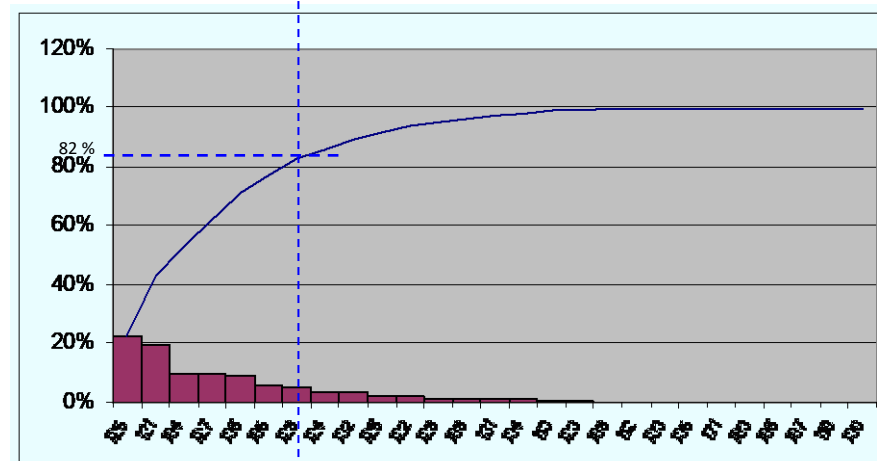


Gráfico de Pareto

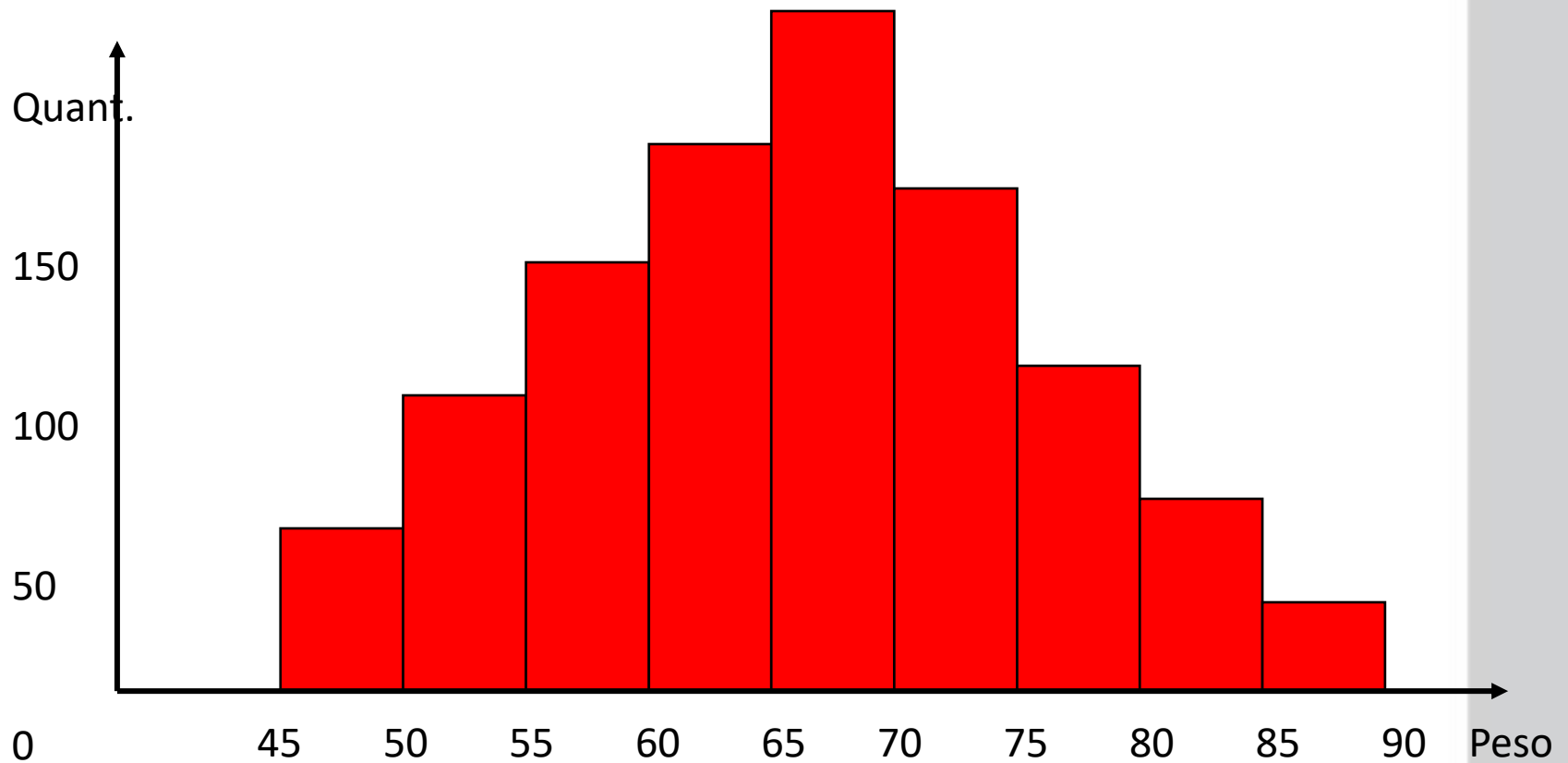
Diagrama de Pareto

+

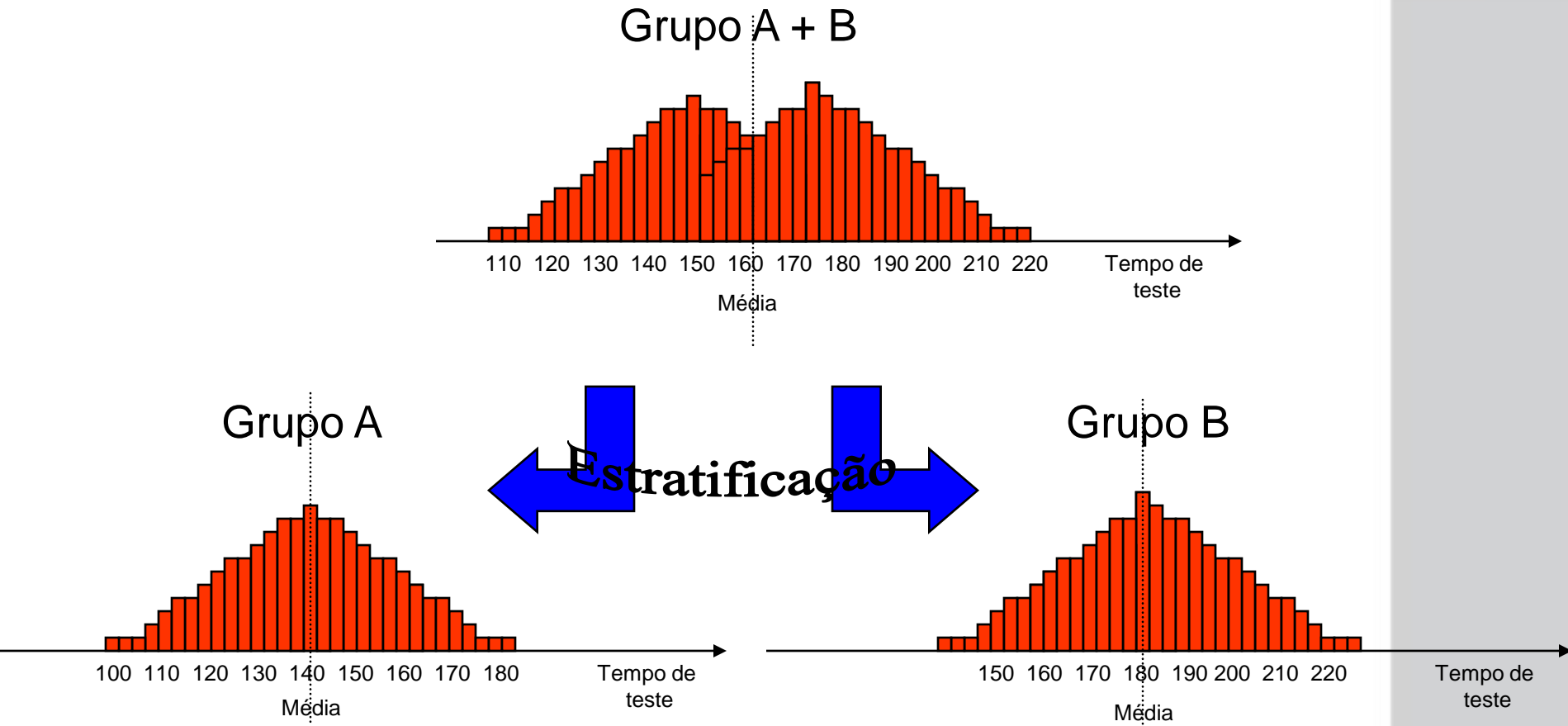
Curva ABC



Histograma

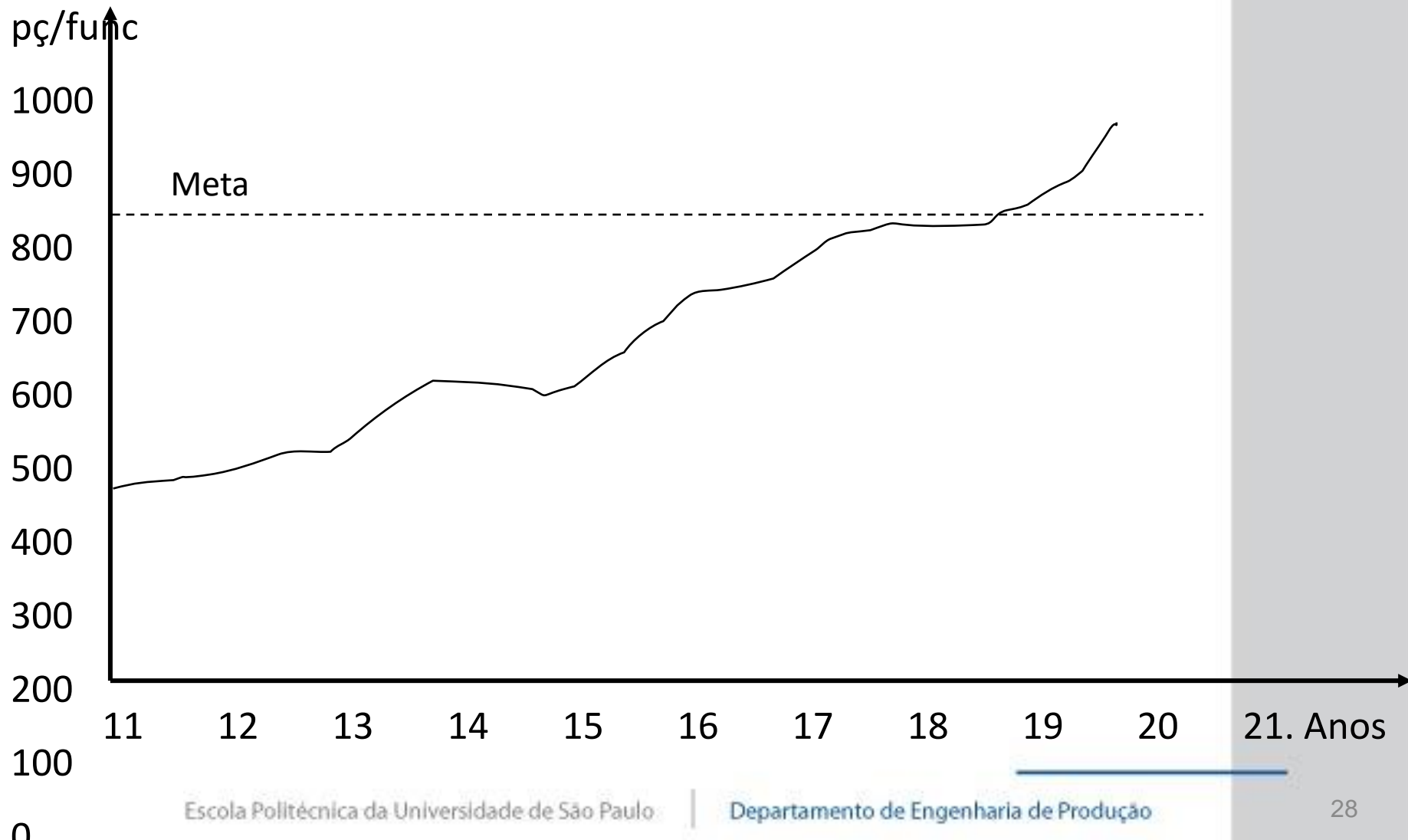


Estratificação



Gráficos

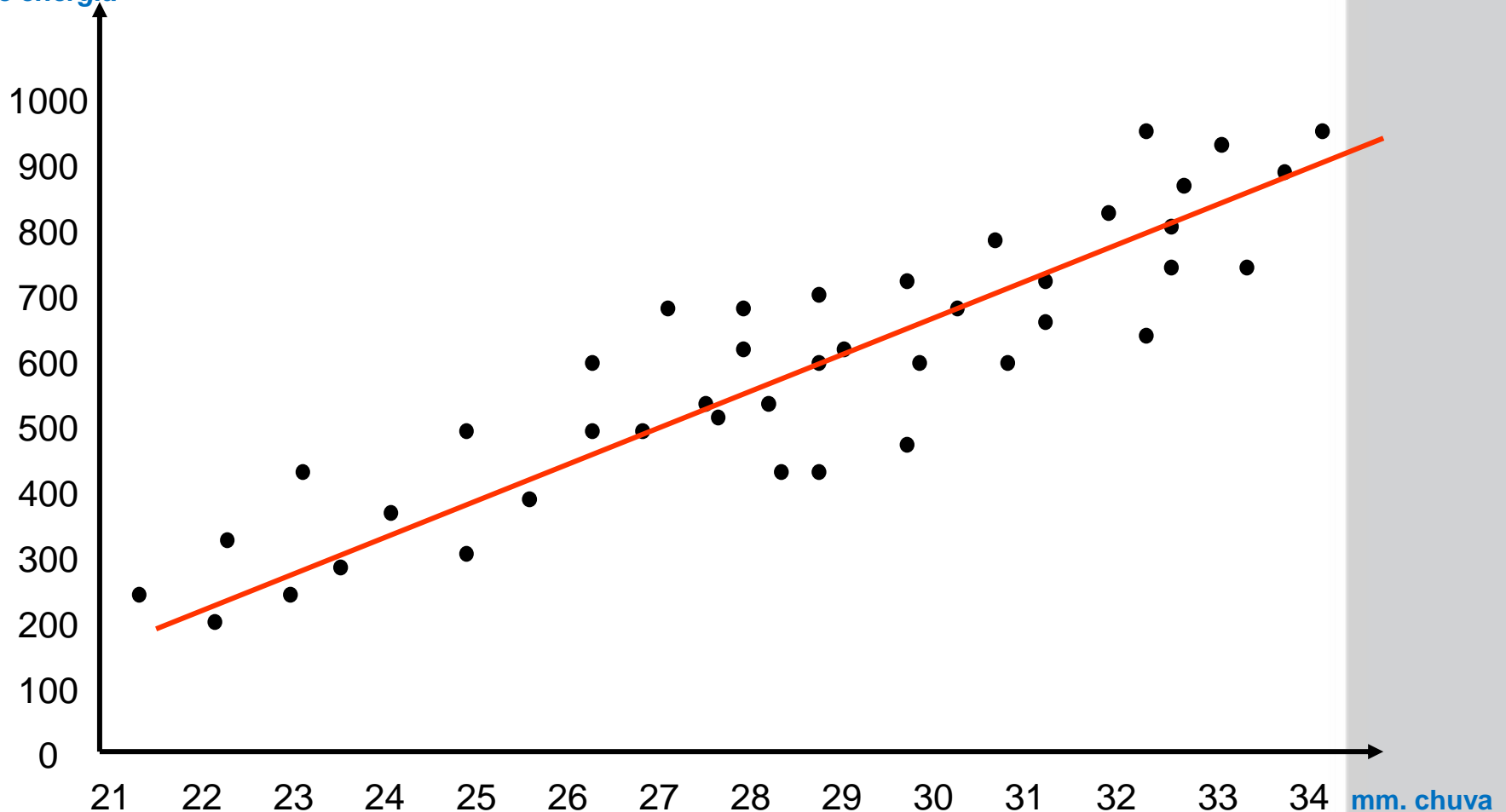
Séries Temporais



Diagramas de Dispersão

Mede a correlação entre duas variáveis

*nº quedas
de energia*



Diagramas de Dispersão

Correlação positiva e negativa

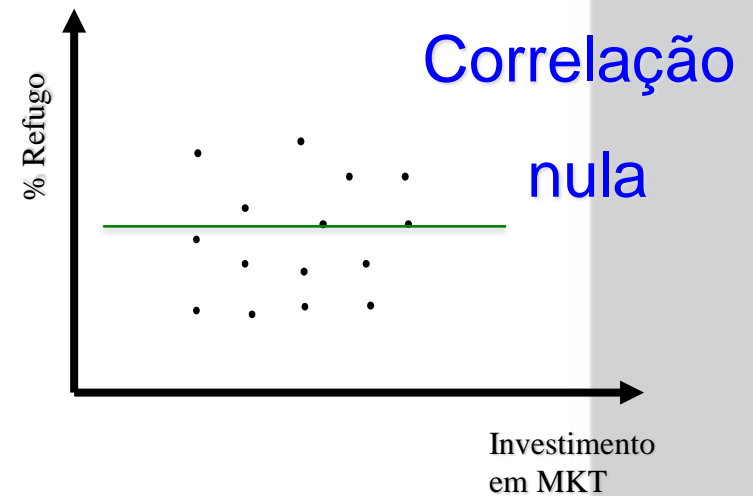
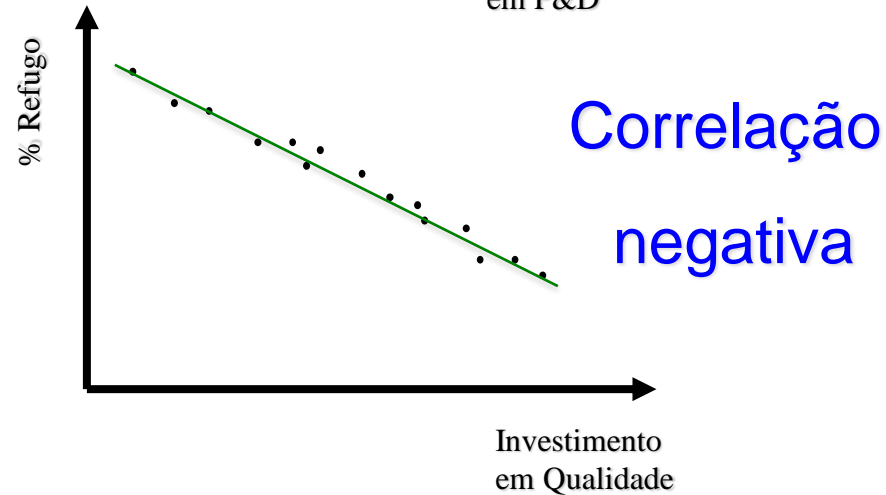
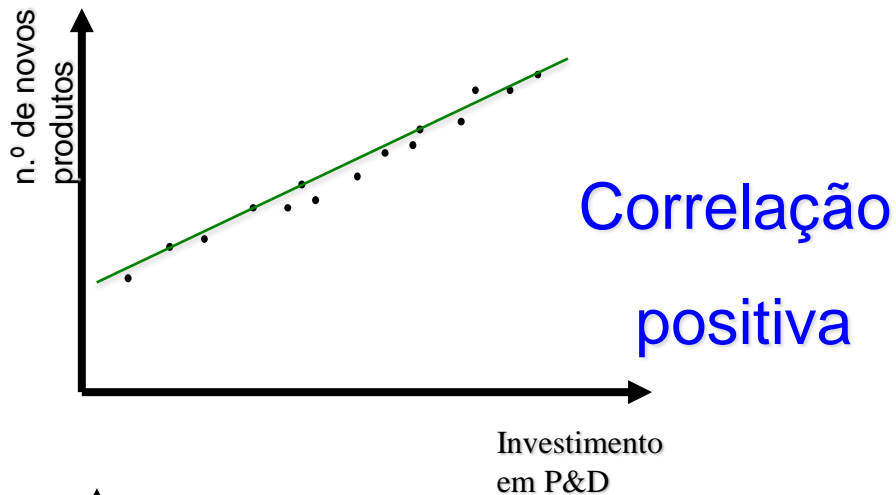
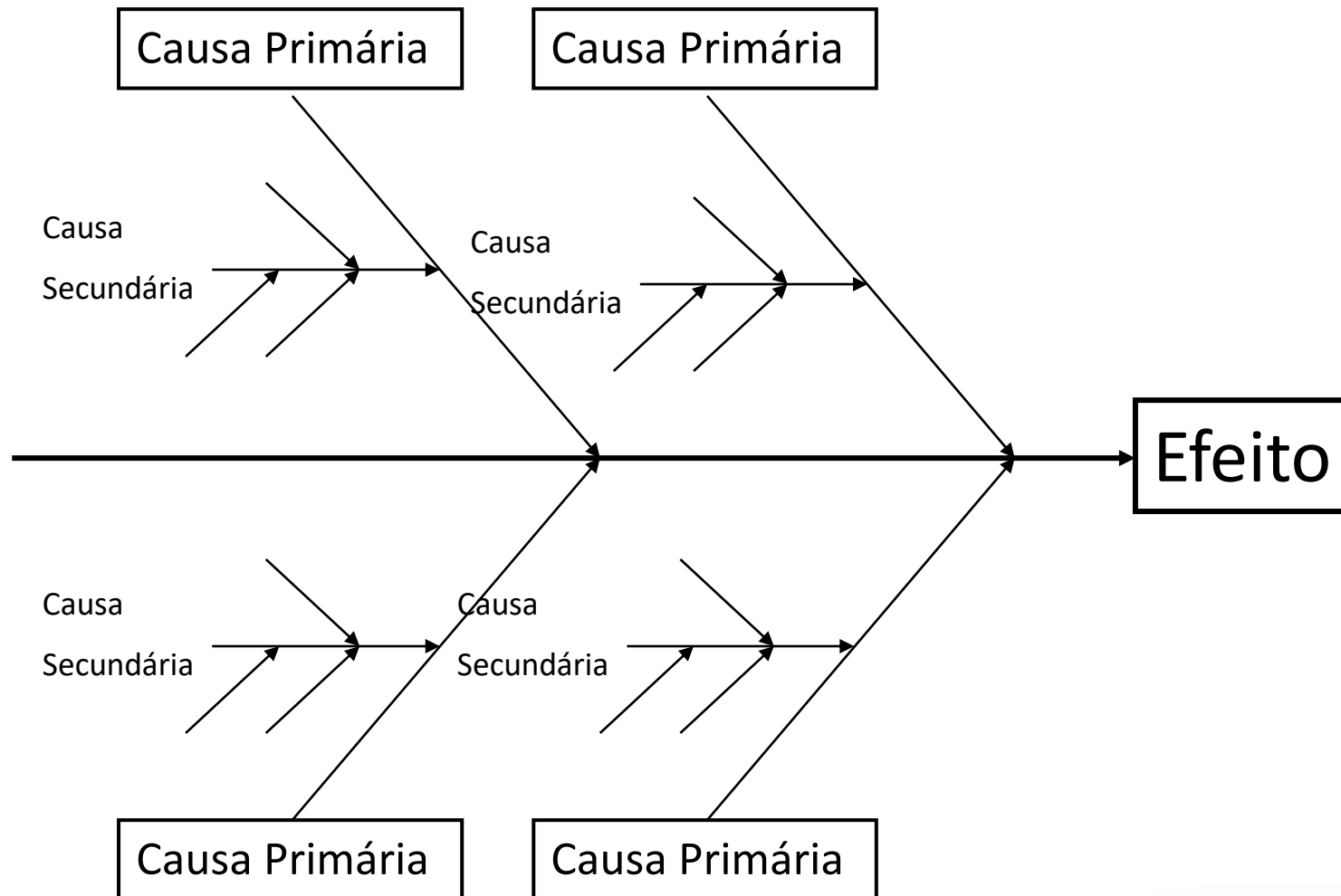
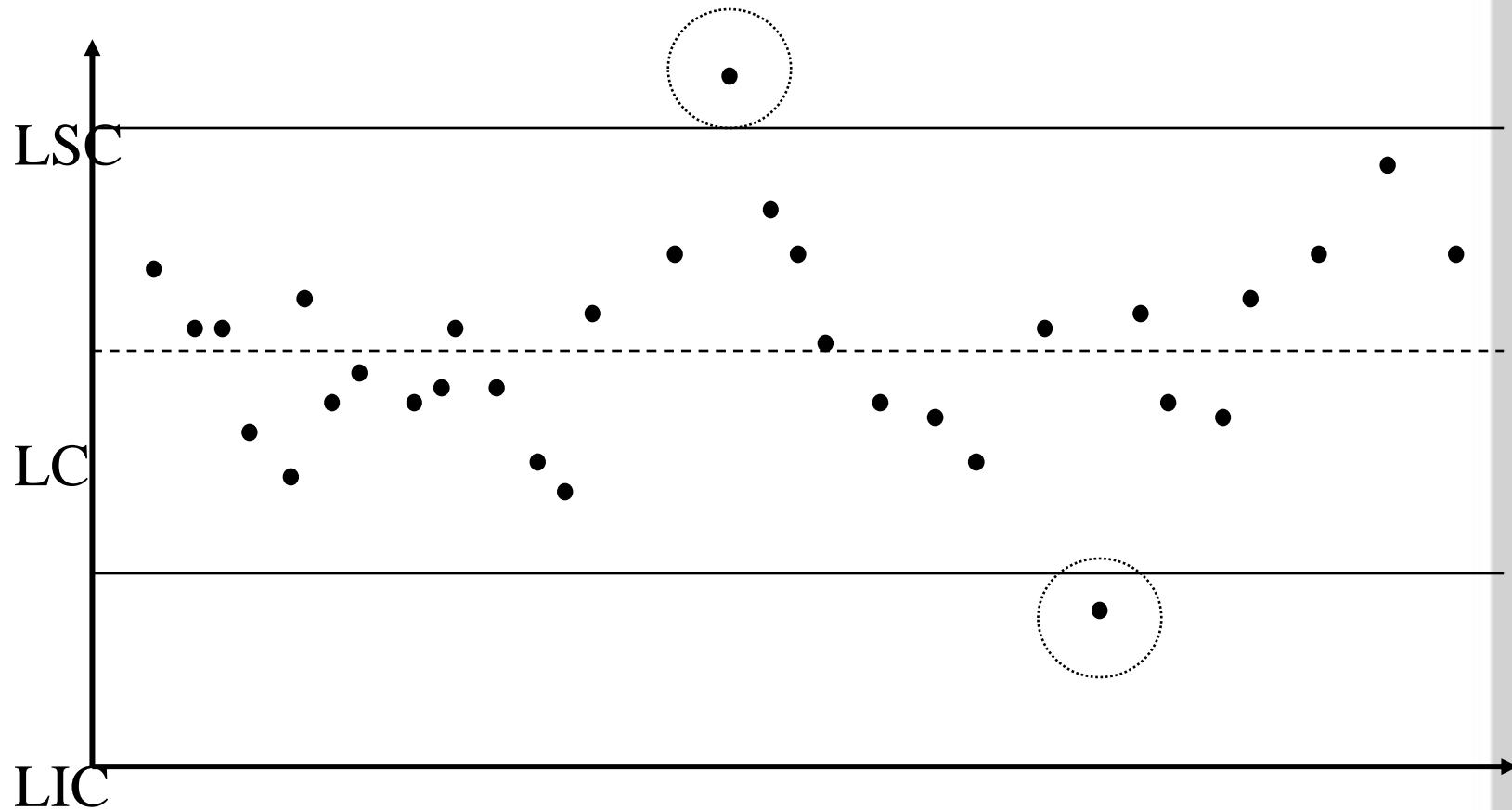


Diagrama de Causa e Efeito

Espinha de Peixe



CEP: Controle Estatístico do Processo



Variabilidade de um Processo



❑ Causas Comuns

- Inerente ao processo
- Mantém-se estável durante o processo
- Devem ser reduzidas mediante ação gerencial sobre o processo

❑ Causas Especiais

- Surgem ocasionalmente devido a uma causa específica
- Levam a perturbações significativas no processo
- Devem ser eliminadas com urgência

8.3. Controlar a qualidade



❑ Resultados

- Medições do controle da qualidade
 - Registros
- Mudanças validadas
 - Resultado da inspeção dos itens alterados do produto/projeto
 - Aceitos ou rejeitados
 - Retrabalho dos rejeitados
 - Melhoria da qualidade
- Entregas verificadas
 - Determinar a correção das entregas/produtos
- Informações sobre o desempenho do trabalho
 - Retrabalhos efetuados, causas dos rejeitos, ajustes nos processos
- Solicitações de mudanças
 - Ações corretivas ou preventivas que exigem modificações no plano de gerenciamento do projeto

8.3. Controlar a qualidade



❑ Resultados

- Atualizações no plano de gerenciamento do projeto
 - Plano de gerenciamento da qualidade
 - Plano de melhorias no processo
- Atualizações nos documentos do projeto
 - Novas especificações/padrões
 - Relatórios de auditorias
 - Planos de ação corretiva
 - Planos de treinamento
- Atualizações nos ativos de processos organizacionais
 - Determinar a correção das entregas/produtos
- Informações sobre o desempenho do trabalho
 - Listas de verificação concluídas
 - Documentação de lições aprendidas

Aprendizagem de hoje



- ❑ Investigar as causas de problemas de qualidade em projeto
 - Custos da Qualidade:
 - Prevenção
 - Avaliação
 - Falhas internas
 - Falhas externas
 - Sete Ferramentas da Qualidade
 - Auditorias
 - Relatórios de verificação da qualidade

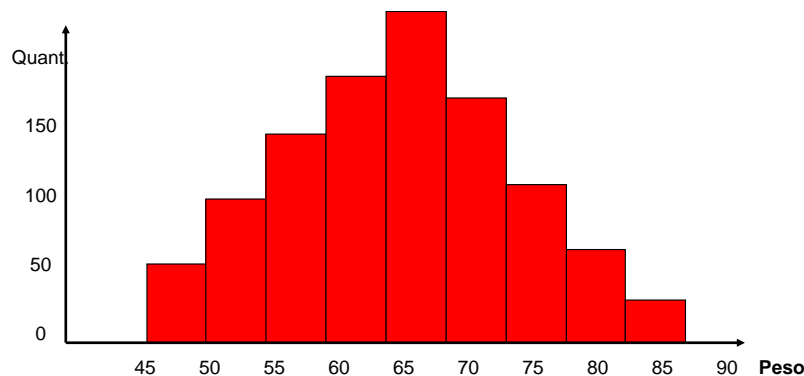
Trabalho em Grupo

A *Construtora Estevam Piro* possui um Centro de Distribuição (CD) em São Paulo que expede materiais para os vários canteiros de obras espalhados pelo país. Os almoxarifados dos canteiros de obras localizados nos Estados do Nordeste estão reclamando que os pedidos estão chegando atrasados o que provoca paralizações em várias fases dos empreendimentos. A empresa se compromete a entregar os pedidos de materiais em, no máximo, 5 dias (D+5) após recebido o MSN ou e-mail e o *Nível de Serviço* acordado no plano de gerenciamento da qualidade é de 85%.

Para investigar o problema dos atrasos nas entregas foi feito um levantamento de dados de 50 pedidos entregues em canteiros de obras no Nordeste:

Pedido	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Entrega (D+n)	1	7	3	4	3	3	3	1	2	2	2	5	3	7	6	3	5	5	5	7	2	9	3	5	4

Pedido	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Entrega (D+n)	2	2	2	6	8	3	7	9	4	7	5	7	2	9	7	1	5	2	7	6	3	8	1	7	2



$NS\% \text{ Especificado} =$

$$NS\% \text{ Entregas} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{C}}{\sum_{i=1}^n \frac{O_i}{O}} =$$