

Falando de qualidade...

A minha teimosia em discursar sobre temas “filosóficos” não veio do “mundo acadêmico”.

Na verdade, foi a experiência vivida em ambientes de produção (atividades gráficas) que me fez começar a escrever sobre as diferenças entre educação e treinamento.

Imagine a seguinte conversa (hipotética), entre cliente e um prestador de serviço gráfico (por exemplo, serigrafia ou impressão digital):

Cliente: - Olha, capricha porque este serviço tem que ficar **bom**, heim...?

Empresário: - Pode deixar, vou acompanhar PESSOALMENTE, mas a minha equipe de produção já tem muita experiência, como você pôde ver no meu portfolio.

Segundo round da conversa, entrega do trabalho:

Cliente: - Como ficou?

Empresário: - Ficou **jóia**, olhe aqui o resultado...

Cliente: - Péra aí, você deve estar brincando...

Empresário: - Como assim, que você quer dizer? É um dos melhores resultados que já conseguimos, está excelente, olhe aqui!

Cliente: - Só se for pra você, olha pra isto - tá assim, olha pra aquilo, tá assado, etc. etc. etc...

Infelizmente, não exatamente nessas palavras, mas conversas do tipo acontecem.

Muito bem, “Tecnologia”, ou “know-how”, envolve tanto o fazer alguma coisa quanto ter controle sobre o que se está fazendo - MAS, NINGUÉM controla o que desconhece.

Entra em cena o treinamento dos operadores, porque a produção gráfica raramente é uma banda musical de um músico só.

Além disso, o serviço gráfico frequentemente se caracteriza como algo personalizado, diferente do produto de uma padaria, por exemplo, ou de uma empresa de usinagem mecânica. Tudo bem, você tem ferramentas e pessoas treinadas na operação das ferramentas. Mas há detalhes na forma de comunicação entre clientes e fornecedor para (por exemplo) trabalhos de usinagem que as boas práticas dos serviços gráficos deveriam incluir.

Ou seja: a “conversa de loucos” acima demonstra claramente que **qualidade e opinião** não podem e nem devem se confundir, uma com a outra.

E, não se trata do “cliente sempre ter razão”, como diz o mote popular: trata-se da conversa prévia, que leva ao contrato, onde a qualidade é entregar o que foi negociado (é preciso compreender exatamente o que o cliente necessita).

“Ficar bom” requer compreender o que seria isso. Requer uma referência, uma escala de medida. Estabelecida a medida, requer uma quantidade a ser mensurada. E (muito importante) requer estabelecer e quantificar a variação admissível (na mecânica se chama “tolerância”).

**Primeiro, vamos
falar de qualidade...**



O que é qualidade?

RESPOSTA DE CONSUMIDOR: “QUANDO É UM BOM PRODUTO...”.

RESPOSTA DE CLIENTE DE SERVIÇOS: “QUERO QUE FIQUE BOM...”.

RESPOSTA DE PRESTADOR DE SERVIÇOS: “VAI FICAR JÓIA...” (RESPOSTA EQUIVALENTE A “EU TENHO QUALIDADE”).

RESPOSTA DE FUNCIONÁRIO DE PRODUÇÃO: “O BOM, O MELHOR, O MÁXIMO, ETC...”.

RESPOSTA DO INSPECTOR DE QUALIDADE: “SEM DEFEITOS...”.

RESPOSTA DE MARKETEIRO DE MULTINACIONAL: “É A MINHA MARCA...”.

RESPOSTA DE DESENVOLVEDOR DE PRODUTO: “É A NOSSA TECNOLOGIA DE...”.

RESPOSTA DE ATACADISTA: “ESTE TEM EXCELENTE QUALIDADE...”.

Se você pode medir uma característica, está falando de qualidade, caso contrário será uma questão de opinião, a que cada um tem direito à sua - o que não ajuda na prestação de serviços ou na fabricação de alguma coisa, ou na relação comercial. Atividades comerciais voltadas ao suporte da qualidade desembocam na negociação de garantias.

A qualidade é uma política praticada por quem faz alguma coisa, que é a razão entre o que foi pedido e o que foi entregue.

No caso de um serviço gráfico, esse conceito se expande para uma unidade estatística chamada NQA (nível de qualidade aceitável). Entra em cena a questão do treinamento e da educação aos operadores e políticas da qualidade.

Produtividade e controle.

Imagine a seguinte conversa (realmente ocorreu, em parte) entre um demonstrador de instrumentos, em uma feira de artes gráficas, e um visitante:

Visitante, (olhando o estande com instrumentos ópticos, eletrônicos e de software): O que vocês têm aqui?

Demonstrador: Bom dia, temos instrumentos para programas de qualidade, o que vocês produzem?

Visitante: Ah, ok, fazemos impressão offset, na verdade estamos procurando opções de produtividade. (se virou e foi andando).

Demonstrador: Posso lhe demonstrar um densitômetro? Este modelo tem funções de densidade do impresso, identificação de cores de processo, ganho de ponto, trap e contraste.

Visitante: Me diga quanto a mais eu vou conseguir produzir, se eu comprar o seu densitômetro?

Infelizmente, esse dono de gráfica desembolsou meio milhão em uma máquina impressora e é incapaz de investir mil e duzentos em um instrumento que é a única coisa que permite controlar as cores de uma impressora offset. Pior: no caso do empresário que fez o investimento, guarda o densitômetro em uma prateleira, porque "é muito caro" para deixar na mão de um operador de linha.

Entre as raras e honrosas exceções, testemunhei e acompanhei gráficas de serigrafia e impressão digital que fizeram o investimento (em densitômetros e espectrofotômetros) e treinaram os operadores para usar, na linha de produção. Coincidentemente, estas empresas haviam implementado procedimentos escritos e programas "5S" (* **ver mais adiante**).

Se a gráfica usa serigrafia, precisa ter um tensiômetro, ou não terá como eliminar ou gerenciar as variações causadas pela tensão das telas (que só se consegue constante usando quadros auto-tensionantes - um investimento à parte). Mesmo usando auto-tensionantes, é necessário quantificar e garantir uniformidade - logo o tensiômetro continua necessário, embora isto seja apenas uma das variáveis que definem o volume de tinta impressa.

Se a gráfica for de impressão a jato de tinta, a única forma de dizer qual o tamanho de uma gota impressa é usar um microscópio de 50X, porque o espalhamento da gota é função da relação das tensões superficiais da tinta e do material a imprimir (o equipamento de impressão só define o volume da gota e a inércia do jato).

A foto ao lado mostra diferentes tamanhos de gotas e tendência de atração entre gotas por efeito da tensão de superfície.

O resultado pode variar com a "resolução impressa" (quantidade de gotas por polegada configurada), com o material a imprimir, e com o volume da gota (que pode ser configurado em alguns equipamentos),



jato de tinta



offset

Seja a gráfica de offset, ou serigráfica, ou ainda, digital,

é preciso medir a densidade obtida na tinta depositada. Este dado é importante na qualidade das cores a comparação à referência, ao longo das tiragens, ao mudar o material a imprimir ou ao usar tintas de origens diferentes.

Por um lado, o instrumento não vai habilitar uma produtividade maior para o equipamento. Por outro lado, quanto maior o volume a produzir, tanto maior será a necessidade de medir os resultados para controlar as variações que todo processo de impressão fatalmente irá apresentar.



serigrafia

A melhor forma de tabulação dos dados obtidos a partir dos instrumentos, objetivando o controle (na minha opinião), foi proposta por W. Deming através da "carta de controle", ou gráfico de variabilidade da produção (* **ver mais adiante**).

Disciplina e treinamento x educação

"5S" é o nome de um sistema de gestão originalmente criado na empresa Toyota, no Japão, que compreende normas de operação para linhas de produção.

Enquanto as normas "5S" englobam comportamento de funcionários (não somente operadores), outros sistemas de gestão foram propostos, usando ferramentas estatísticas para a garantia da qualidade na produção.

Alguns gestores reconhecem o valor da produção em ambiente disciplinado, e buscam treinar os funcionários para garantir este ambiente.



Minha experiência em diversas posições nas empresas onde trabalhei e naquelas onde prestei serviços de aconselhamento /consultoria me evidenciaram que há dois tipos de gestores:

- (1) os que se cercam de auxiliares competentes;
- (2) os que preferem manter pessoas "de sua confiança".

O segundo tipo não conhece a diferença entre policiamento e organização.

Imagine a seguinte conversa, entre supervisor de produção e gerente de fábrica:

Supervisor: Estou implementando uma carta de controle, para definir as áreas críticas da produção e prioridades para um programa de qualidade.

Gerente: Ok, mas como é que vai ser?

Supervisor: cada impressor tira uma peça a cada 10, mede o resultado, anota e continua a imprimir. Vamos medir a distorção (registro) e borrados inicialmente. Depois eu faço a tabulação e coloco no gráfico.

Gerente: Mas o pessoal já não sabe acertar registro e limpar a matriz quando borra?

Supervisor: Claro que sim, mas não temos uma quantificação dos problemas. O que estamos medindo é a tendência à formação do defeito, não é para deixar passar peças com defeito.

Gerente: Meu caro, o operador tem é que produzir, você tem é que treinar o cara para ele "não errar", estamos perdendo tempo aqui. Fica de olho neles e treine para eles "tomarem cuidado".

Infelizmente, não foram duas nem três vezes que essa conversa aconteceu. Mas quando o operador SABE como funcionam as coisas com que está lidando, a probabilidade é que não será preciso um capataz com chicote para fazer o fulano se comportar.

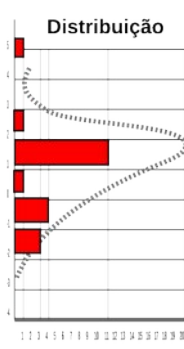
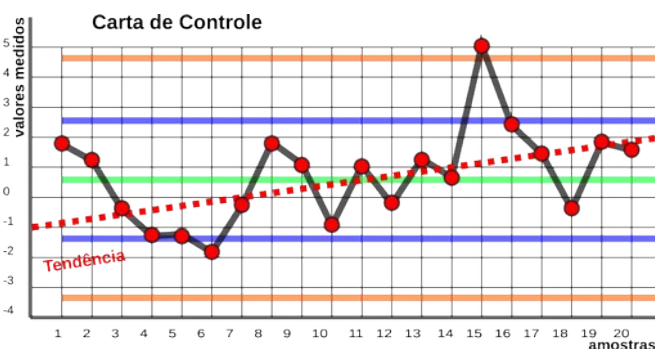
Minha observação é que até um cachorro pode ser treinado, mas na produção é preferível trabalhar com humanos, dotados de compreensão.



"Tempos modernos", Charlie Chaplin.

É uma ilusão imaginar um processo que não contemple variabilidades. E é outra ilusão pensar na "máquina que substituirá o homem". Atitudes gerenciais como descrito acima, tendem a substituir a máquina com um homem - ou seja, desconsiderando uma característica bastante humana do operador a saber, a inteligência.

Afortunadamente, aspectos atuais como a ergonomia passaram a ser valorizados, e autores como Deming e suas propostas passaram a ser consideradas "boas práticas" de gestão de produção. (Livro: W.E. Deming, "Qualidade: A Revolução da Administração", Editora Marques Saraiva, ISBN 978-8585238155).



O controle estatístico da qualidade usa cartas de controle para definir a incidência de itens produzidos fora das especificações (tolerâncias).

Através da análise do item de especificação e do momento em que a tolerância excedeu, é possível avaliar quais condições causaram o defeito, ficando mais objetiva a forma de corrigir o problema.

Ferramentas da Qualidade

Além dos instrumentos, é necessário usar ferramentas para interpretar as medidas mais facilmente.

As variáveis de um processo (condições ambientais, condições de máquina, condições dos materiais, eventualmente variável humana) são potenciais contribuintes para o **custo da qualidade**.

Estes custos na gestão da qualidade são divididos em 3 segmentos:

- **Custos de conformidade** - investimentos feitos para limitar os desperdícios de produção e divididos em
 - Prevenção** - custos das atividades e da infraestrutura destinados a evitar a ocorrência de desvios em relação aos requerimentos do cliente (por exemplo - programas de treinamento, investimento em instrumentos, implantação de procedimentos)
 - Inspeção** - custos assumidos para a produção estar conforme aos requerimentos do cliente após a execução (por exemplo, margens de aumento de quantidades produzidas, alocação de horas para inspecionar matérias primas e discriminar rejeitos de produção)
- **Custos de não-conformidade** - custos adicionais (não previstos) gerados após a produção como
 - Falhas identificadas internamente** - gerando custos de retrabalho antes de entregar para o cliente (por exemplo correção em documentos como faturas, locais de entrega, quantidade de rejeitos acima do previsto, atrasos de entrega, etc)
 - Falhas identificadas externamente** - gerando os custos acima, mais os custos de transporte, possíveis atrasos no faturamento e imagem /credibilidade da empresa)
 - Atendimento excessivo** - custos de fornecimento de produtos ou serviços para os quais não foram estabelecidos requerimentos, ou fornecimento com características que ultrapassam os requerimentos (por exemplo - criar diferencial no produto em característica que não importa para o cliente, fazer visitas comerciais sem propósito definido).
- **Custos de perda de oportunidade**: quando o cliente escolhe outro fornecedor ou quando um pedido é cancelado por não atendimento dos requerimentos.

Gestão da Qualidade e gestão do Processo

Existe uma série de ferramentas gráficas para medir o desempenho do processo produtivo de uma empresa. A diferença entre a gestão da qualidade e a gestão do processo está no foco da análise: enquanto a gestão da qualidade enfoca a saída da produção, a gestão do processo enfoca a entrada e a infraestrutura da produção. O desempenho de outras atividades da empresa como vendas, relacionamento aos clientes e recebimento de materiais também podem ser monitoradas com estas ferramentas.

Geralmente os softwares comuns de escritório (planilhas) permitem gerar esses gráficos.

- diagrama de causa e efeito (espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa)
- gráfico de barras - frequência de resultados por períodos, intervalos de tempo ou categorias de elementos a medir.
- gráfico de linha - registra resultados por intervalos de tempo
- gráfico de setor - (gráfico de "pizza") usado para comparar o grau de participação de elementos de um todo.
- diagrama de Pareto - compara percentuais acumulados, indicando a categoria mais significativa em uma análise.
- histograma - mostra a frequência de um resultado discriminado (índice de variação)
- gráfico de dispersão - relação de duas medidas sobre um mesmo elemento, variando a condição da leitura.
- carta de controle - valor de um resultado por períodos.
- delineamento de experimento combinação cruzada de diversos gráficos de dispersão.

Seguem alguns exemplos.

O diagrama de **Ishikawa** ou "espinha-de-peixe" mostra a relação entre elementos pertinentes a um sistema produtivo ou organizacional, montado a partir de um Brainstorming (roda de discussões) onde possíveis causas são relacionadas a cada elemento possivelmente causador de um dado problema ou defeito.

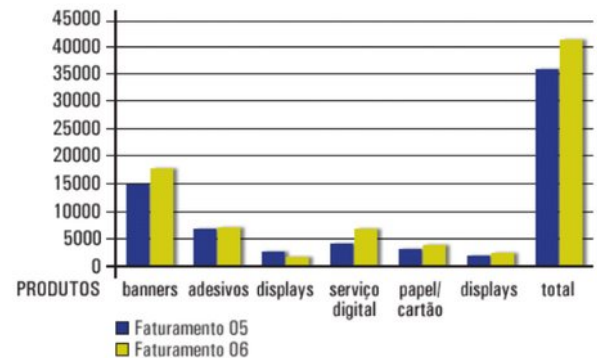


Um **Gráfico de Barras** serve para mostrar e comparar resultados quantificados por períodos ou intervalos de tempo, ou ainda categorias de elementos a medir.

Por exemplo, um setor de vendas pode querer analisar comparativamente o fluxo de vendas mensal em anos anteriores, para avaliar tendências de mercado.

Em vez de fazer a medição por resultados de faturamento, é possível medir um porcentual, ou uma quantidade de pedidos, ou o que seja significativo para mostrar um quadro de situação que deva ser gerenciado.

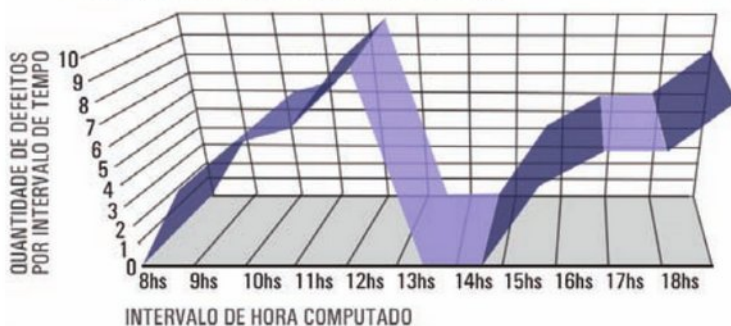
Faturamento por categoria



Um **Gráfico de Linha** é geralmente usado para registrar resultados por intervalo de tempo.

Eventos com características dependentes ou que variam em diferentes momentos podem ser visualizados e estudados mais facilmente organizando os dados na forma deste tipo de gráfico.

Contagem de defeitos durante o dia



Por exemplo, uma carta de controle é um gráfico de linha com marcação de limites para determinar a continuidade ou interrupção de um processo para correção de parâmetros em tempo real.

Um gráfico de linha também pode ser gerado a partir de uma tabulação feita com registro de eventos sequenciais durante um período de tempo, registrando a **Frequência** de eventos.

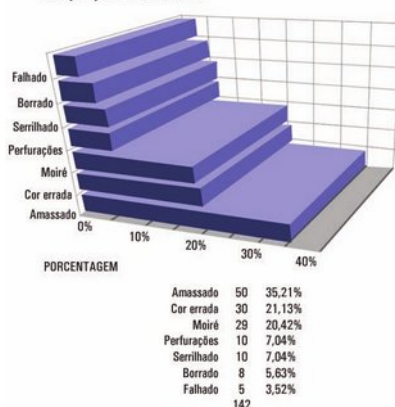
Neste caso, a linha geradas mostrando a média de leituras pode ser usada para determinar tendências caracterizando um processo. (ao invés de corrigir on-demand, avaliar fatos geradores).

Contagem de peças com defeitos pela inspeção de qualidade (contagem dentro do intervalo de 1 hora)

	8:00hs	9:00hs	10:00hs	11:00hs	12:00hs	13:00hs	14:00hs	15:00hs	16:00hs	17:00hs	18:00hs	total/dia
Dia 1	0	2	5	8	15	0	5	4	9	9	9	57
Dia 2	0	3	7	5	9	0	4	6	7	8	8	49
Dia 3	0	1	8	9	10	0	5	2	4	7	7	46
Dia 4	0	5	6	5	8	0	3	5	5	11	5	48
Dia 5	0	2	4	6	12	0	4	6	8	9	5	51
Dia 6	0	3	6	8	10	0	6	5	8	10	10	56
Dia 7	0	2	5	9	8	0	5	7	6	9	9	51
Dia 8	1	9	7	7	12	0	2	6	7	7	7	58
Dia 9	0	2	6	8	10	0	6	7	7	6	5	52
Dia 10	0	3	7	5	11	0	3	6	5	7	7	47
Dia 11	0	4	8	9	9	0	4	5	6	7	7	52
Dia 12	0	11	7	7	8	0	3	7	7	6	6	56
Dia 13	0	2	4	4	15	1	5	6	4	10	5	51
Dia 14	0	3	6	5	9	0	2	7	5	9	9	46
Dia 15	1	5	3	8	10	0	6	6	5	7	7	51
Dia 16	0	3	5	6	8	0	4	9	7	9	9	51
Dia 17	0	2	7	5	11	0	6	7	6	7	7	51
Dia 18	0	9	6	8	9	1	7	4	6	7	7	57
Dia 19	0	4	7	4	8	0	2	4	4	11	4	44
Dia 20	0	3	6	9	11	0	6	8	3	6	6	52
Dia 21	0	4	7	9	8	0	2	7	5	9	9	51
Dia 22	0	3	6	6	9	0	4	5	5	10	10	49
Dia 23	0	4	7	9	8	0	2	7	5	9	9	51
Dia 24	0	3	6	6	9	0	4	5	5	10	10	49
Dia 25	0	4	7	9	8	0	2	7	5	9	9	51
Dia 26	0	3	6	6	9	0	4	5	5	10	10	49
Dia 27	0	4	7	9	8	0	2	7	5	9	9	51
Dia 28	0	3	6	6	9	0	4	5	5	10	10	49
Dia 29	0	4	7	9	8	0	2	7	5	9	9	51
Dia 30	0	3	6	6	9	0	4	5	5	10	10	49
Médias	0	3,86	6,05	6,82	10	0	0,09	4,27	5,86	5,91	8,23	51,09
Média %	0,00%	7,56%	11,83%	13,35%	19,57%	0,18%	8,36%	11,48%	11,57%	16,10%		

Um **Gráfico de Setor** (ou gráfico “de pizza”) serve para evidenciar a proporção de partes de um todo. As fatias evidenciam, pelo tamanho, o grau de participação ou importância dos itens discriminados. Com isso, é possível determinar a prioridade no ataque a problemas de produção, por exemplo.

Proporção de defeitos

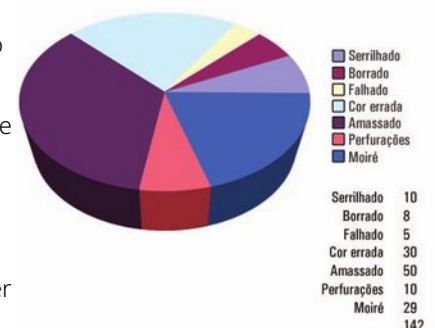


Como neste tipo de gráfico estamos tratando de categorias, um gráfico de **barras** também poderia ser empregado para esta análise, mas neste caso os itens teriam de ser **agrupados** em ordem crescente, e uma coluna adicional com as proporções teria de ser criada para fazer a análise.

Observamos que, sem uma legenda indicativa das proporções, o gráfico de barras não dá uma indicação de proporção em relação ao todo, como acontece no gráfico de setores, e sim uma visualização comparativa de tamanho entre os itens.

A combinação do gráfico de barras com as proporções permite construir um gráfico que também objetiva a questão das prioridades - o Gráfico ou Diagrama de Pareto, a seguir.

Proporção de defeitos



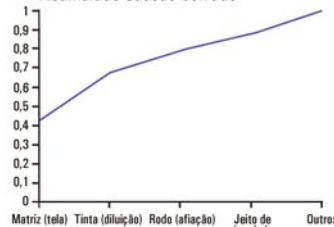
O **Diagrama de Pareto** mostra a comparação entre percentuais e acumulados de várias categorias. No eixo horizontal, colocamos as **categorias** (partes de um todo); no eixo vertical, os **valores** associados às categorias (até este ponto, temos um gráfico de barras). As categorias devem ser colocadas em ordem crescente no eixo horizontal.

Um segundo gráfico será sobreposto ao primeiro, sendo que o eixo vertical deve listar as mesmas categorias, porém integralizando o resultado acumulado na forma de um gráfico de linhas.

Análise do problema de impressão borrada

CAUSAS	CONTAGEM DE CASOS	PROPORÇÃO	ACUMULADO
Matriz (tela)	70	42,42%	42,42%
Tinta (diluição)	40	24,24%	66,67%
Rodo (afiação)	20	12,12%	78,79%
Jeito de imprimir	15	9,09%	87,88%
Outros	20	12,12%	100,00%
TOTAL	162	100,00%	

Acumulado causas borrado



Este último mostra em cada ponto a soma do valor com os anteriores. A sobreposição dos dois gráficos será feita girando o segundo para fazer coincidir as categorias.

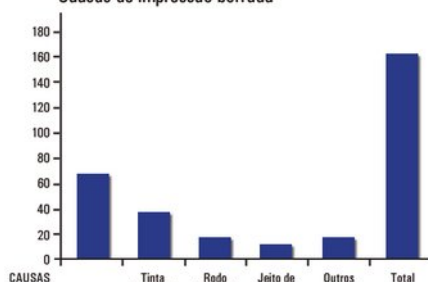
Normalmente, 20% das possíveis causas de defeitos ocorrem em 80% dos casos: inúmeras causas existem para um defeito ocorrer, mas existem aquelas que, uma vez neutralizadas, resolverão mais de 50% do problema.

Esta análise é usualmente feita após o levantamento que usou um gráfico de Ishikawa, (espinha-de-peixe) para estabelecer uma política da qualidade.

Sequência:

1. Selecione as causas mais prováveis do problema conforme o diagrama Ishikawa e coloque como categorias (eixo x) do gráfico.
2. Colete dados verificando as causas por meio de um diagrama de frequência, por exemplo.
3. Faça a tabulação totalizando dados e percentuais. Estes números serão o eixo vertical primário e secundário respectivamente. Separe as causas menores (menos incidência) e agrupe com o nome de "outras causas" para limitar o eixo x a um conjunto menor.
4. Sobreponha o gráfico de barras com a contagem de casos ao diagrama de linha com a totalização percentual.

Causas de impressão borrada



Causas do borrado

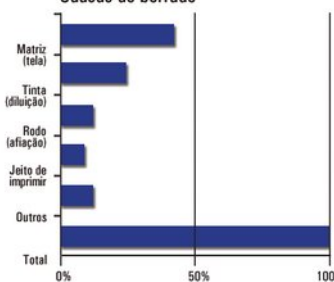
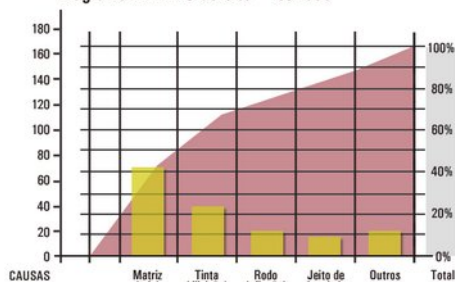


Diagrama PARETO defeito = borrado



O **Histograma** ou **Gráfico de distribuição da Frequência** mostra a concentração da incidência de um resultado, em uma escala ou sequência de valores para estes resultados. Tipicamente se usa esta ferramenta para medir variações de processo produtivo (determinar uma capacidade de um processo).

Neste gráfico, o eixo horizontal mostra a escala contínua de valores resultantes de uma verificação de processo. O eixo vertical marca a quantificação dos eventos com estes resultados.

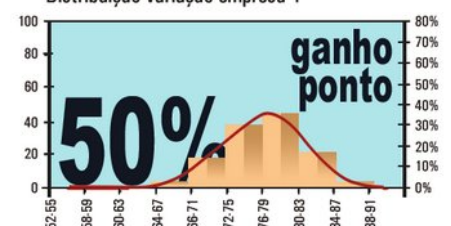
O gráfico pode ser girado de 90° e associado diretamente a um gráfico de linhas, na carta de controle - mostrando eventos e distribuição no mesmo gráfico (ver figura anterior da carta de controle).

VALOR TONAL	52-55	56-59	60-63	64-67	68-71	72-75	76-79	80-83	84-87	88-91	TOTAL
amostras empresa #1	0	0	1	4	18	39	45	22	3	0	132
índice amostral	0%	0%	1%	3%	14%	30%	34%	17%	2%	0%	
amostras empresa #2	0	2	26	94	8	2	0	0	0	0	132
índice amostral	0%	2%	20%	71%	6%	2%	0%	0%	0%	0%	

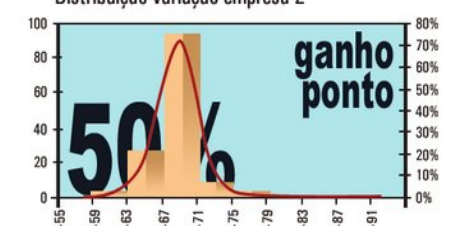
Nos gráficos ao lado, a primeira empresa tem uma variação maior, e a segunda tem uma variação menor. A primeira empresa chegou a valores maiores do que a segunda, mas não é esta a preocupação, e sim de quanto foi a incidência. Estabelecidos um máximo e um mínimo aceitáveis, as quantidades mostradas no histograma fora desta faixa serão computados como rejeito de produção.

Portanto, o histograma ajuda a determinar a real capacidade da empresa em termos da qualidade e custos de qualidade.

Distribuição variação empresa 1



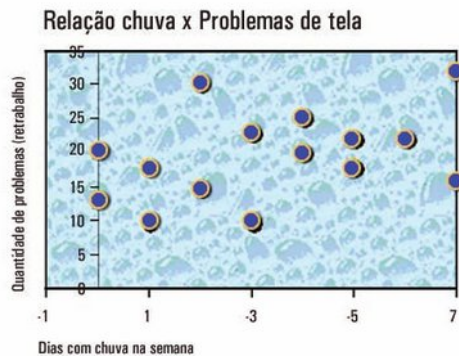
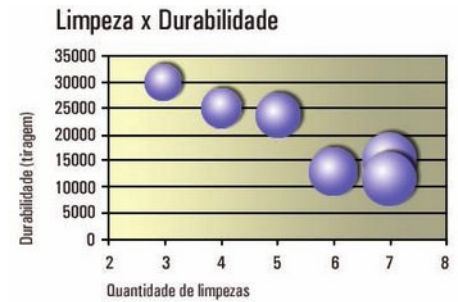
Distribuição variação empresa 2



O **Gráfico de Dispersão** mostra uma relação entre duas medidas. Duas medições efetuadas sobre um mesmo elemento, quando comparadas às mesmas medições sobre outros elementos, irá mostrar o relacionamento entre estes elementos.

Este relacionamento pode resultar positivo quantificando resultados ou negativo, mostrando não haver relação entre os fatores apontados.

No exemplo ao lado, foi feita a pesquisa sobre telas serigráficas em produção, procurando determinar se a necessidade de limpar a tela diminui a sua vida útil. O resultado mostra uma tendência de decréscimo, ou seja, telas que não necessitaram ser limpas duraram muito mais na produção, fornecendo maior tiragem.



Este tipo de gráfico ajuda a determinar se determinado elemento tem relação com algum resultado observado em um processo (por exemplo, validar alguma associação feita no levantamento de Ishikawa).

Neste outro exemplo, foi feita uma verificação para tentar relacionar os dias chuvosos com problemas de produção de matrizes.

A possibilidade não se verificou nas medições feitas: o gráfico mostra que não existe uma correlação (tanto houve muitos quanto poucos problemas, tanto com muita chuva quanto com pouca chuva). (a **dispersão** não evidenciou a **tendência**)

Instrumentos, Metodologias e Controle estatístico do processo

Existem diversos métodos científicos, ou seja, diversas metodologias para se chegar ao conhecimento. O método **empírico** ("tentativa e erro") permite aprender, mas o custo é geralmente alto.

O método **cartesiano** prevê organizar os dados para fazer operações lógicas. Nem sempre se possuem todos os dados, razão pela qual outros métodos de angariar dados são utilizados conjuntamente.

O método **estatístico** estuda as coisas que ocorrem na prática e busca a significância destes dados na frequência com que ocorrem. É o método científico preferido pela ciência médica, por exemplo. O controle estatístico proposto por Sewhart e Deming foi de importância fundamental no progresso da indústria pós-guerra.

Não é o caso de esmiuçar todas as metodologias existentes, mas de fazer um alerta neste ponto:

A validade dos dados estatísticos é altamente dependente da amostragem.

É fundamental que a amostragem seja significativa, para que não se chegue a resultados sem sentido.

Para ilustrar, suponhamos que eu coma dois sanduíches por dia todos os dias, e que você não coma nenhum sanduíche por dia, todos os dias. Se mais dados não forem coletados, há o risco da conclusão de que nós dois estejamos alimentados, o que pode não ser a realidade.

Grande parte das ferramentas relacionadas aqui estão disponíveis nos softwares de escritório como planilhas – outras poderão depender de um consultor para a implementação (a mencionada organização espacial e funcional ou 5S, o ciclo PDCA de Deming, os histogramas acumulados ou 6-sigma, para citar alguns).

O Ponto mais importante é que a qualidade requer quantificação para não incorrer em subjetividade. Qualquer método de mensuração (paramétrico ou numérico) é preferível a não medir.

O controle do processo e a garantia da qualidade são recursos poderosos na área comercial da empresa, e é um investimento que certamente se paga.

_____Ary