

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - IV REGIÃO (SP)



Minicursos 2010

Aplicação das ferramentas da qualidade na ind. de cosméticos

Ministrante: Carlos Alberto Trevisan
Carlos & Trevisan S/C Ltda
Contatos: trevisan@bighost.com.br

Apoio



São Paulo, 09 de junho de 2010



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

FERRAMENTAS DA QUALIDADE



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Qualidade não é um acaso. Resulta da intenção, esforço e competência.

(Irving House 1593 – 1633)

Ação é o fruto correto do conhecimento.

(Thomas Fuller 1654 – 1734)



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Até bem pouco tempo , o conceito de qualidade estava estritamente relacionado com o produto.

Na atualidade, o conceito está voltado para a prevenção nas atividades do processo cujo objetivo é o produto .



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

QUALIDADE TOTAL É

Não somente a qualidade do produto
Não somente a qualidade do serviço

MAS

A qualidade de tudo o que é feito na
Empresa.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Uma das formas para que o processo seja compreendido é a aceitação do **princípio de causa e efeito**. Todas as vezes que acontece para uma atividade **fim**, o resultado ou **seu efeito**, se deveu a um conjunto de **causas** que colaboraram para tal.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

O **princípio da divisibilidade** permite controlar de forma sistemática cada um dos processos de modo individualizado e como resultado permite controlar o processo como um todo.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

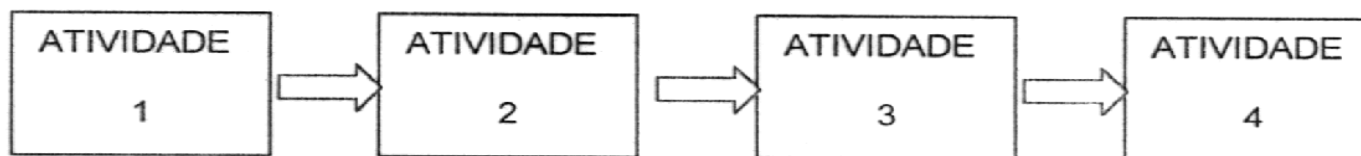
Processo

Agrupamento em seqüência de todas as tarefas dirigidas à obtenção de um determinado resultado

Esta abordagem permite localizar qualquer atividade como parte de um processo e portanto em qualquer organização existem milhares de processos

A idéia de processo permite inter-relacionar os trabalhos realizados dentro da organização e a melhoria dos processos implica na melhor qualidade e maior produtividade

Exemplo de processo





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

A experiência indica que cerca de **85% dos problemas existentes** em uma organização poderão ser **solucionados** com o auxílio das **Ferramentas da Qualidade**

KAORU ISHIKAWA (1968)



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

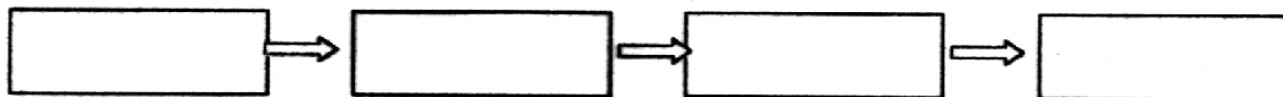
FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Sistema

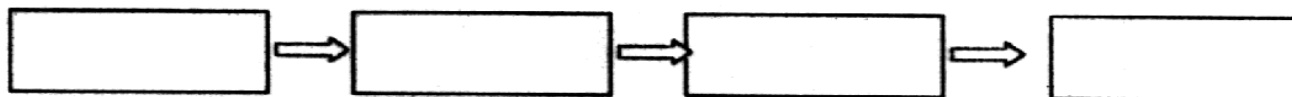
Sistema é um grupo de processos correlatos

Exemplo de Sistema

Processo A



Processo B





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

A melhoria da qualidade , obtida com a remoção das causas de problemas nos sistemas , leva inevitavelmente a aumentar a produtividade.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

As pessoas que realizam as atividades
têm mais conhecimento sobre as
mesmas.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

As pessoas querem se envolver e
realizar as tarefas o melhor possível.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

A melhoria de um sistema pode ser obtida mais com o trabalho em conjunto do que isoladamente.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

O procedimento de solucionar problemas através de técnicas gráficas é melhor do que de forma desordenada



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

VANTAGENS DAS FERRAMENTAS

1. Resumir o conhecimento e as possíveis conclusões do estudo do problema;
2. Possibilitar a visualização e a compreensão dos problemas.
3. Permitir o conhecimento dos processos
4. Permitir o monitoramento dos processos



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Brain - storming

Fluxograma

Diagrama de Causa – Efeito

Coleta de dados



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Folha de verificação

Diagrama de Pareto

Histograma



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

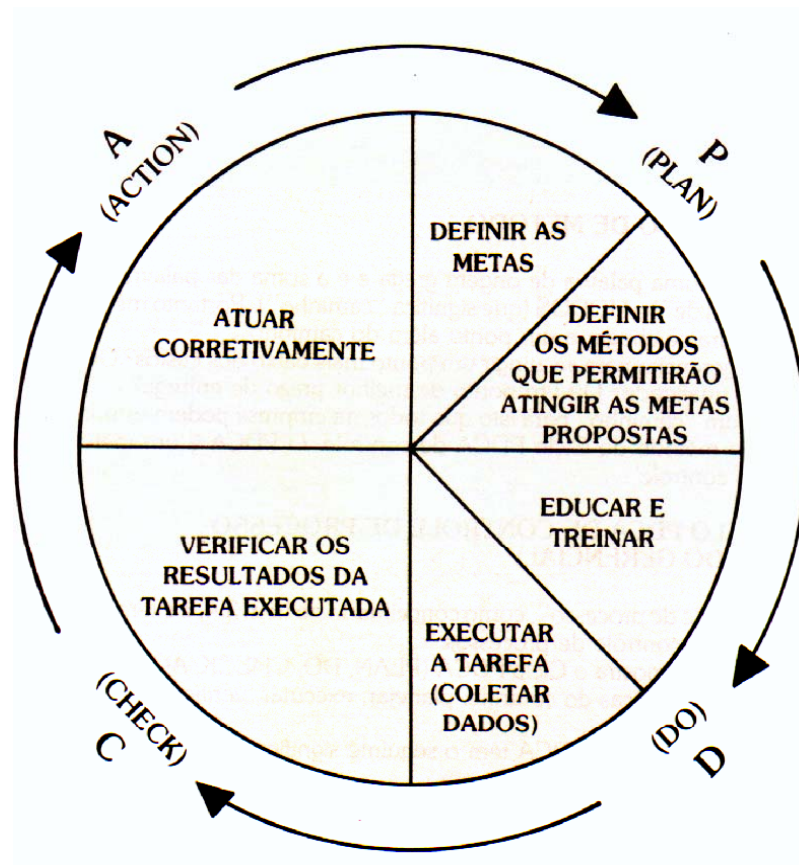
Diagrama de Dispersão

Gráficos de Controle



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

FERRAMENTAS DA QUALIDADE	ETAPAS CICLO PDCA			
	PLANEJAR	FAZER	CONTROLAR	APRIMORAR
BRAIN STORMING	X			
FLUXOGRAMA	X			X
ESPINHA DE PEIXE	X			X
COLETA DE DADOS	X	X	X	
DIAGRAMA DE PARETO	X			X
HISTOGRAMA			X	X
DIAGRAMA DE DISPERSÃO				X
GRÁFICOS DE CONTROLE		X	X	X



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

BRAIN STORMING

Processo destinado à geração de idéias e sugestões criativas , possibilitando ultrapassar os limites/paradigmas dos membros da equipe.

Se todos pensarem igual é porque não estão pensando muito.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

O propósito do brain storming:

O propósito de uma sessão de brain storming é o trabalho em grupo (equipe) na identificação de uma não conformidade ou possibilidade de melhoria, e encontrar, através de uma intervenção participativa, a melhor decisão para um plano de ação que o possibilite atingir o objetivo.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Pré – requisitos

Uma não conformidade a ser solucionada, ou melhoria a ser implantada ;

Um grupo com o potencial para trabalhar como um time;

Pode ser tanto um pequeno grupo quanto um time funcional de cinco à dez pessoas.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Pré – requisitos

Comunidade, podendo chegar de cem ou duzentas pessoas ;

Um quadro, grandes folhas de papel em branco ou algo que seja facilmente visível por todos
marcadores grandes para se escrever .



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Regras básicas

- O moderador orienta cada sessão;
- O moderador pede sugestões aos participantes;
- Críticas de sugestões alheias não são permitidas;
- Todas as sugestões devem ser escritas no quadro (mesmo as estranhas).



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Defina o problema

- Peça sugestões relacionadas com o problema mais importante;
- Críticas de sugestões alheias não são permitidas



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Defina o problema

- Escreva todos os problemas no quadro;
- Agrupe os problemas mais parecidos ou relacionados e então;
- Reagrupe e liste-os em ordem de prioridade (os mais importantes no topo).



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Crie o objetivo

- Inverta a definição do problema (é a solução) ;
- A solução do problema definido acima é o objetivo.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Crie o objetivo

- Defina o objetivo como a solução do problema;
- Escreva o objetivo no quadro e, então;
- Lembre ao grupo que ele, e não você, escolheu o objetivo



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Defina o objetivo

- Explique a diferença entre uma meta e um objetivo;
- O moderador deve estar ciente disso (um objetivo é mensurável, finito, e possui uma data de conclusão);



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Defina o objetivo

- Peça ao grupo para sugerir objetivos;
- Escreva todas as sugestões no quadro;
- Críticas de sugestões alheias não são permitidas;



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Defina o objetivo

- Agrupe os objetivos mais parecidos ou relacionados ;
- Reagrupe e liste-os em ordem de prioridade e então...
- Lembre ao grupo que ele, e não você, criou os objetivos mais importantes.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Identifique os recursos e obstáculos

- Peça ao grupo para sugerir recursos e obstáculos;
- Escreva todas as sugestões no quadro;
- Críticas de sugestões alheias não são permitidas;



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Identifique os recursos e obstáculos

- Agrupe todos os recursos mais parecidos ou relacionados;
- Reagrupe e liste-os em ordem de prioridade (os mais importante em cima);
- Lembre o grupo que ele, e não você, criou a lista .



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Identifique a estratégia

- Peça ao grupo para sugerir estratégias;
- Escreva todas as sugestões no quadro;
- Críticas de sugestões alheias não são permitidas;
- Agrupe as estratégias mais parecidas ou relacionadas;



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Identifique a estratégia

- Reagrupe e liste-os em ordem de prioridade (os mais importante em cima);
- Lembre o grupo que ele, e não você, criou a lista;
- Escolha a estratégia que está no topo da lista.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Resuma no quadro as decisões em grupo

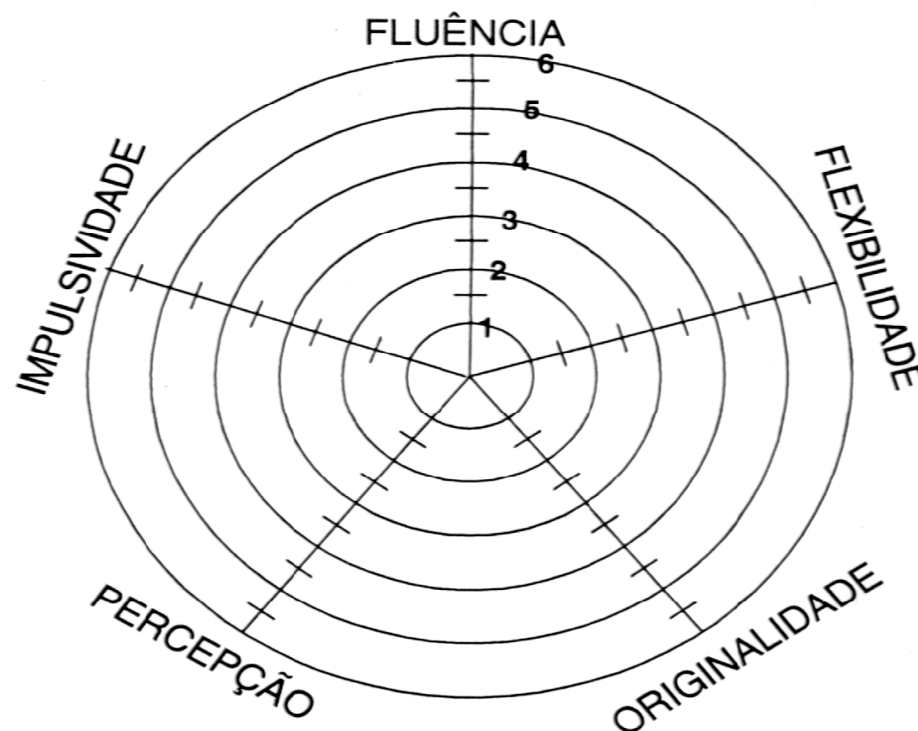
- O problema
- A meta
- Os objetivos
- Os recursos
- Os obstáculos
- A estratégia



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- **BRAIN STORMING**





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

FLUXOGRAMA

Representação gráfica das diversas etapas que constituem um processo específico.

Processo : conjunto de atividades ordenadas em sequência planejada para atingir o objetivo estabelecido.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

FLUXOGRAMA

- Montagem do planejamento de coleta de dados
- Averiguação das causas primárias
- Estratificação dos dados



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- FLUXOGRAMA

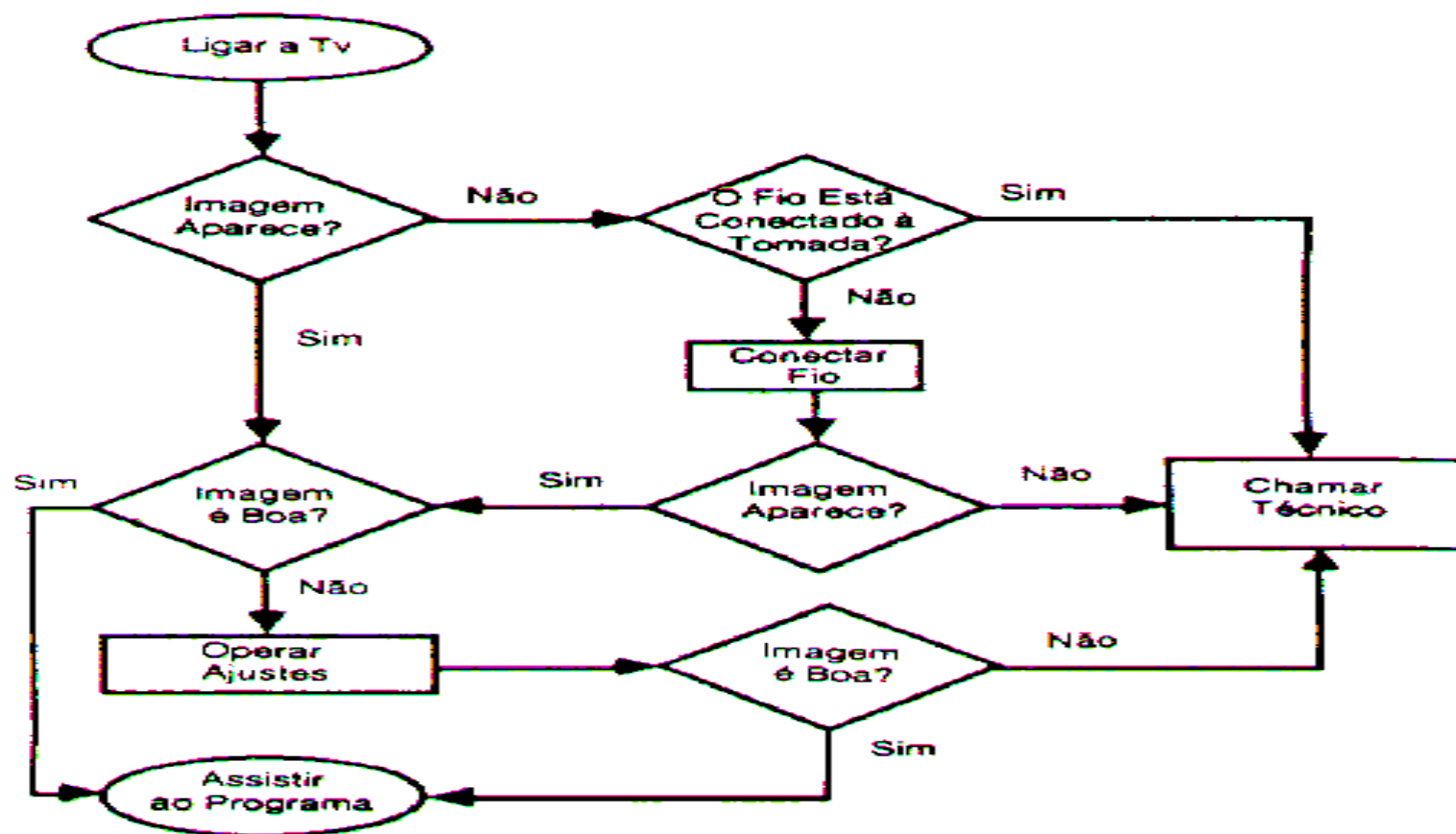




MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- FLUXOGRAMA

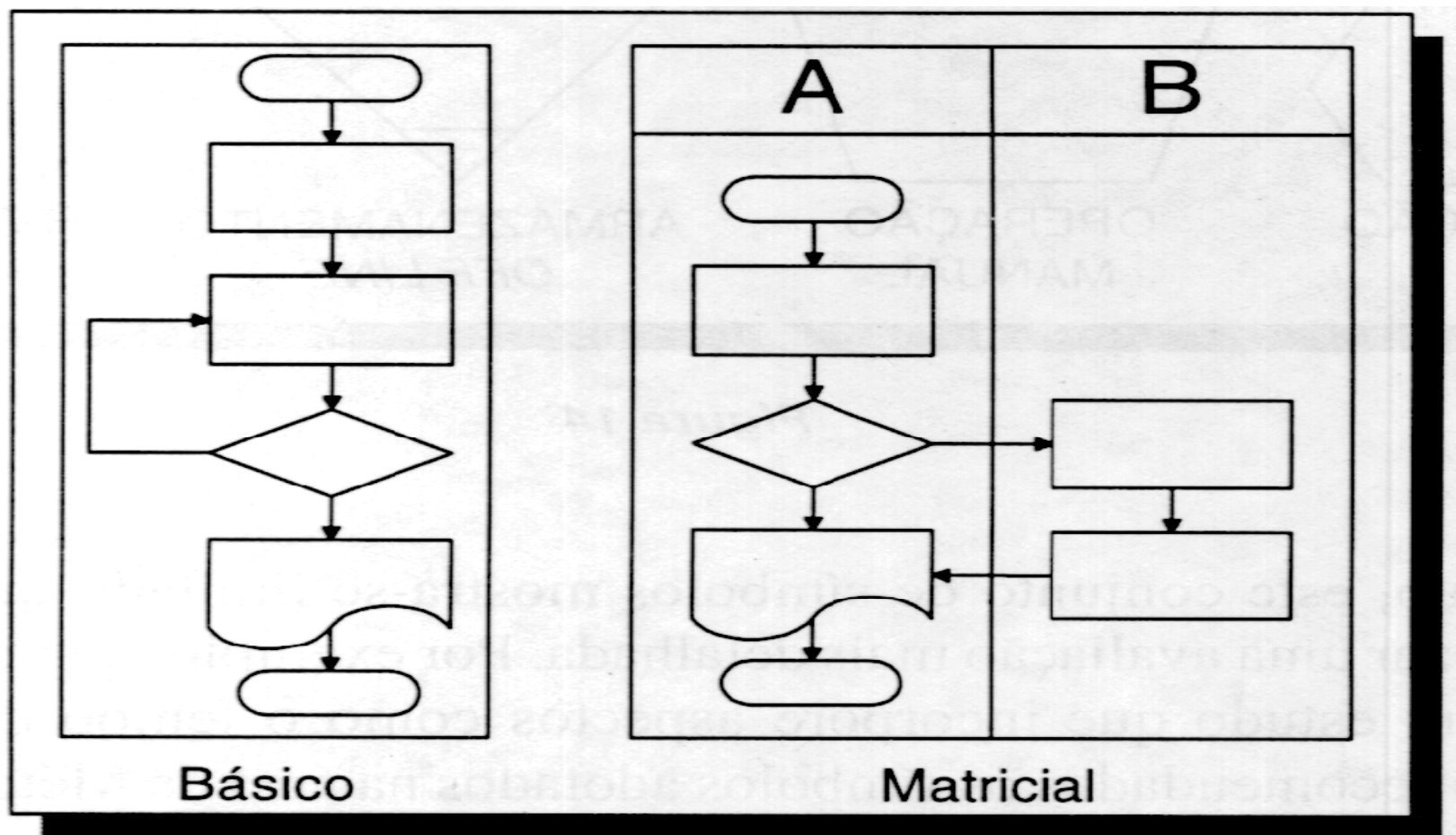




MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- FLUXOGRAMA

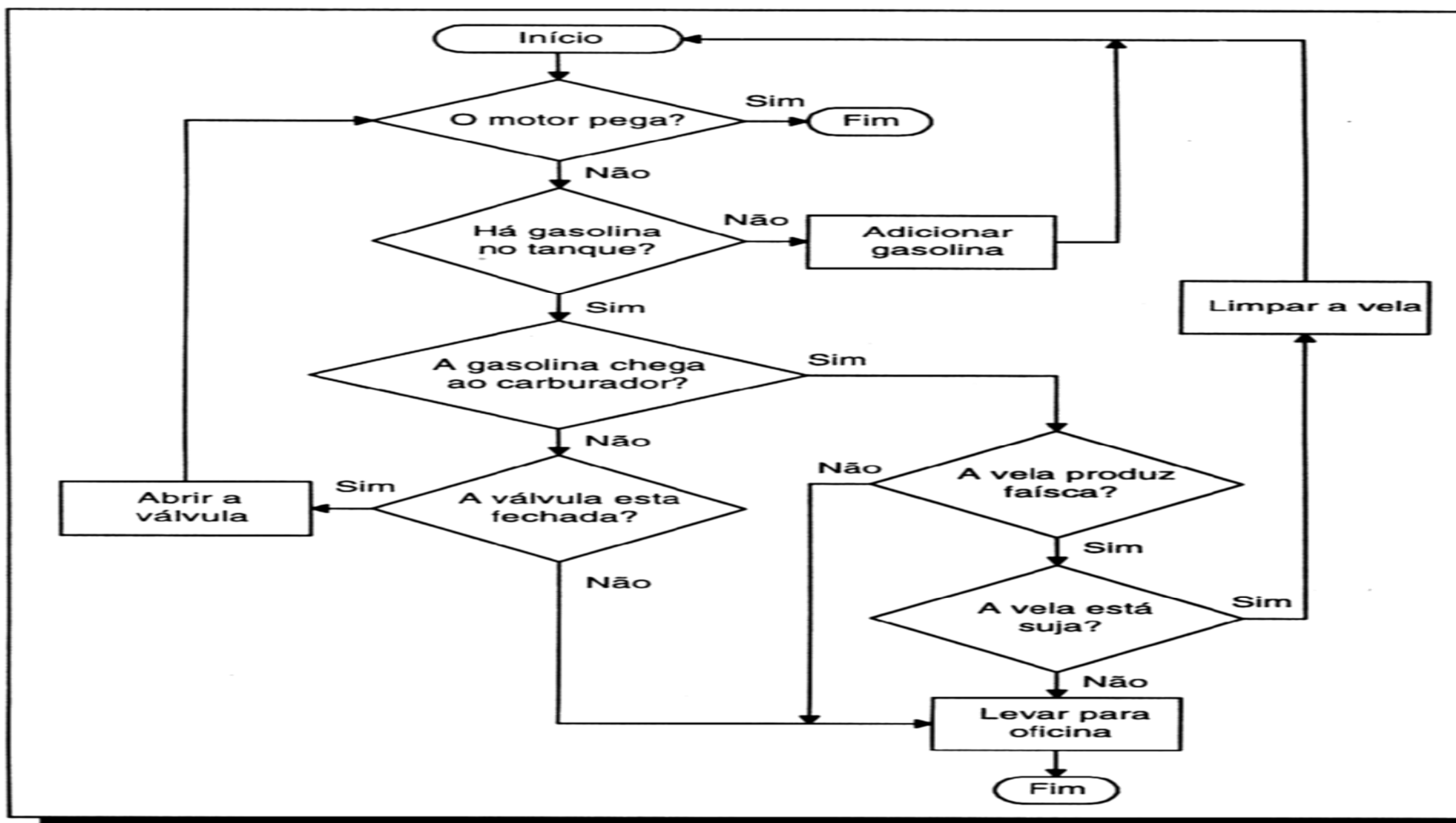




MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

• FLUXOGRAMA

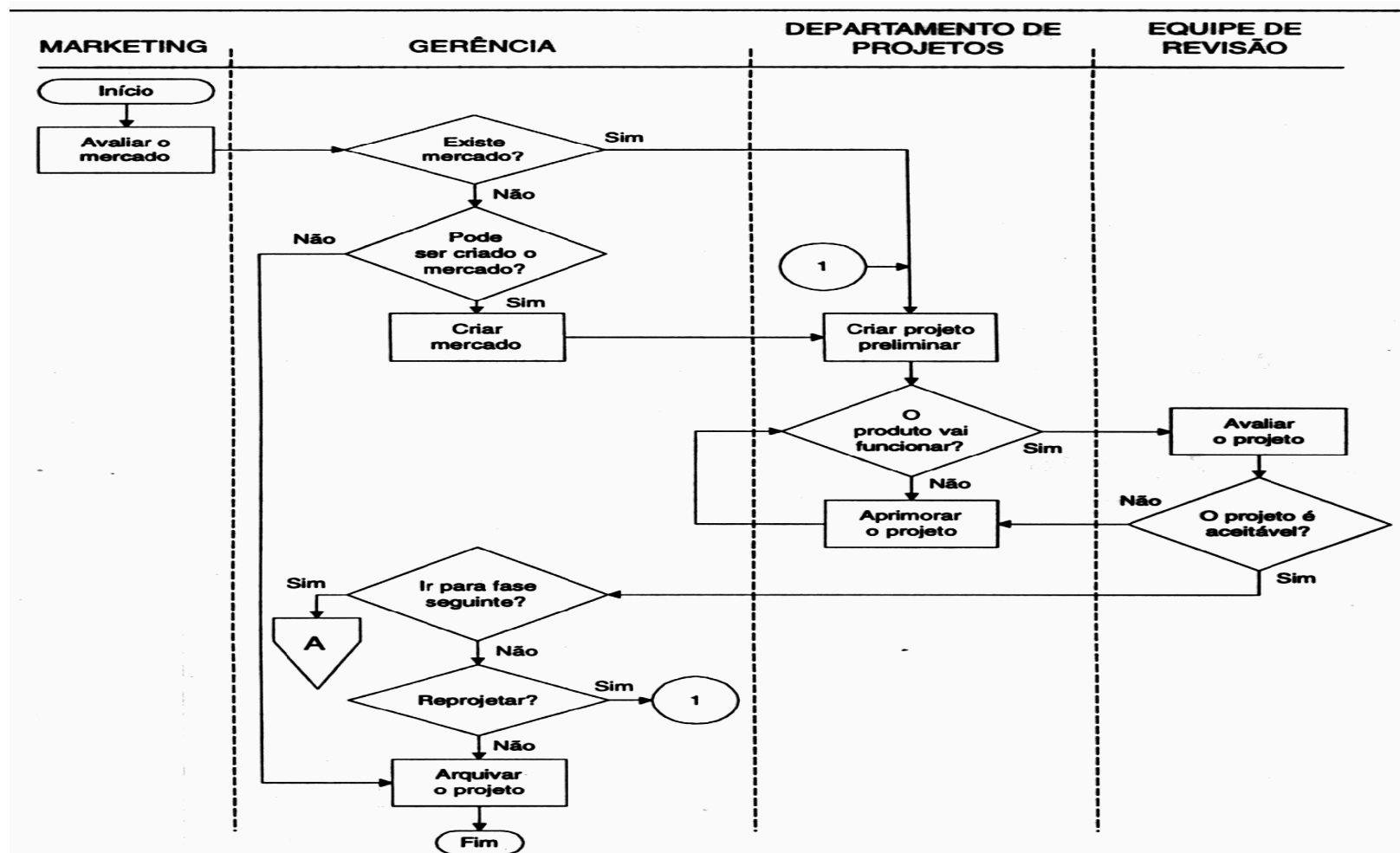




MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

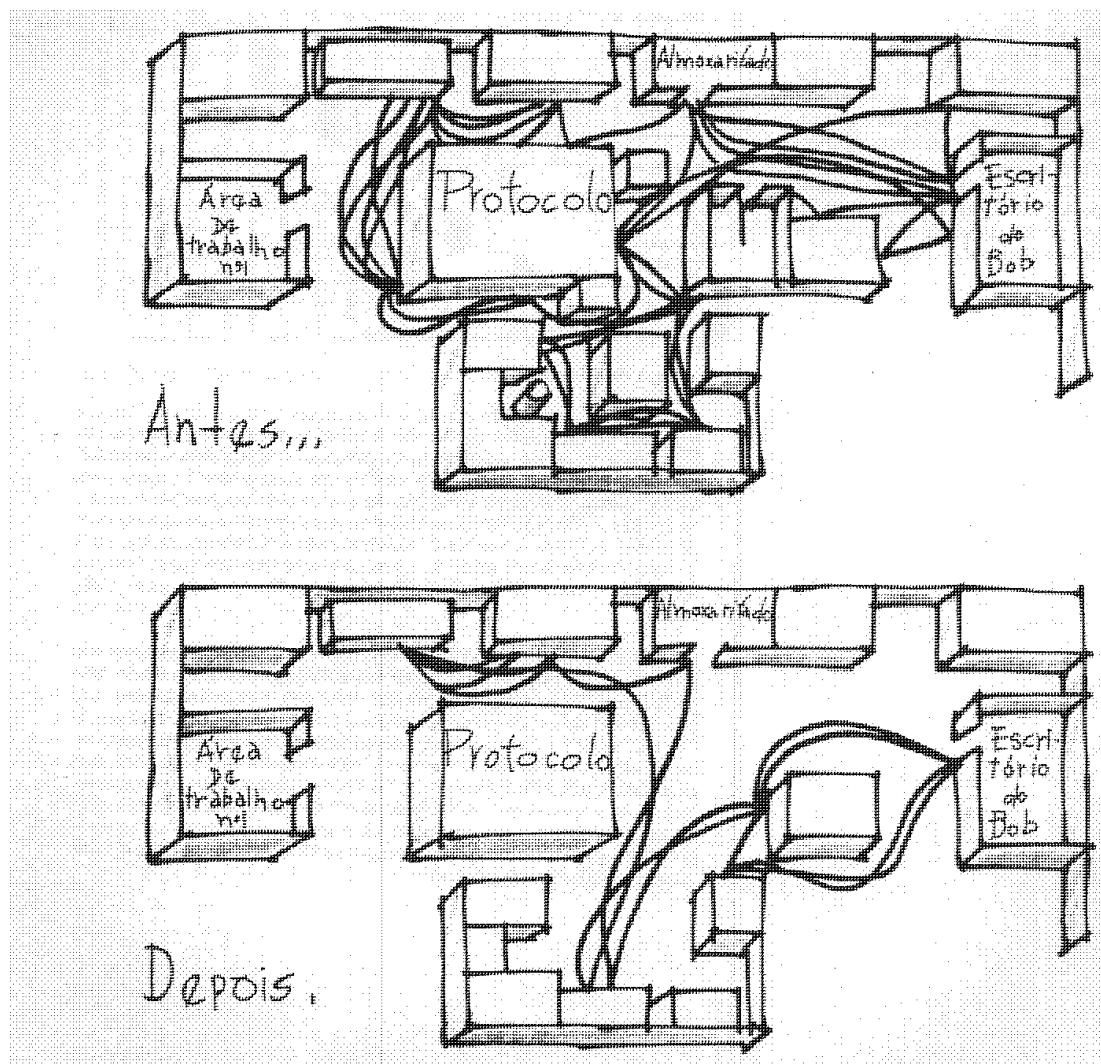
• FLUXOGRAMA





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

DIAGRAMA CAUSA - EFEITO (ISHIKAWA)

- Representação gráfica que mostra a relação entre todas as possibilidades de “causas” e o “efeito” às mesmas atribuído.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

DIAGRAMA CAUSA - EFEITO (ISHIKAWA)

- Definir com grande clareza a relação existente entre um problema que esteja sendo investigado e as suas possíveis causas .



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

DIAGRAMA CAUSA - EFEITO (ISHIKAWA)

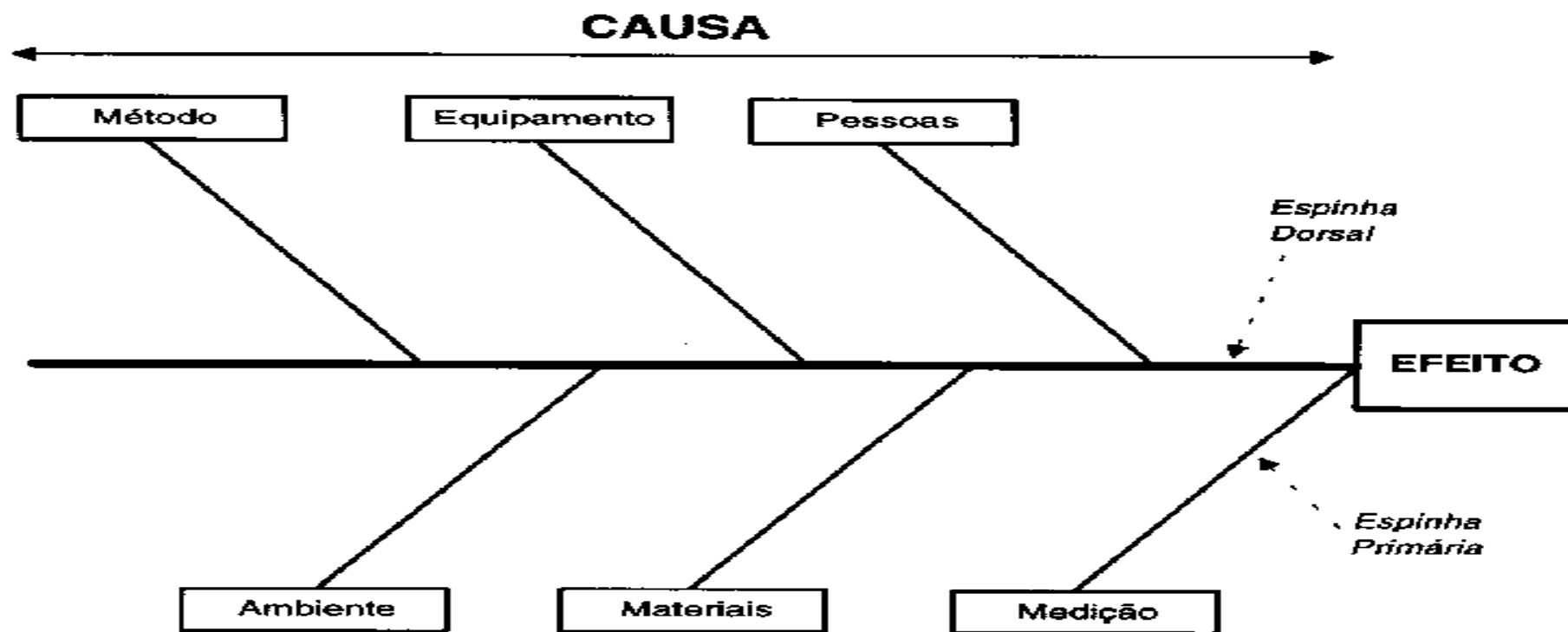
- Um grande número de causas deve ser avaliado;
- Quando as causas possíveis devam ser classificadas em grupos genéricos.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

DIAGRAMA CAUSA - EFEITO (ISHIKAWA)

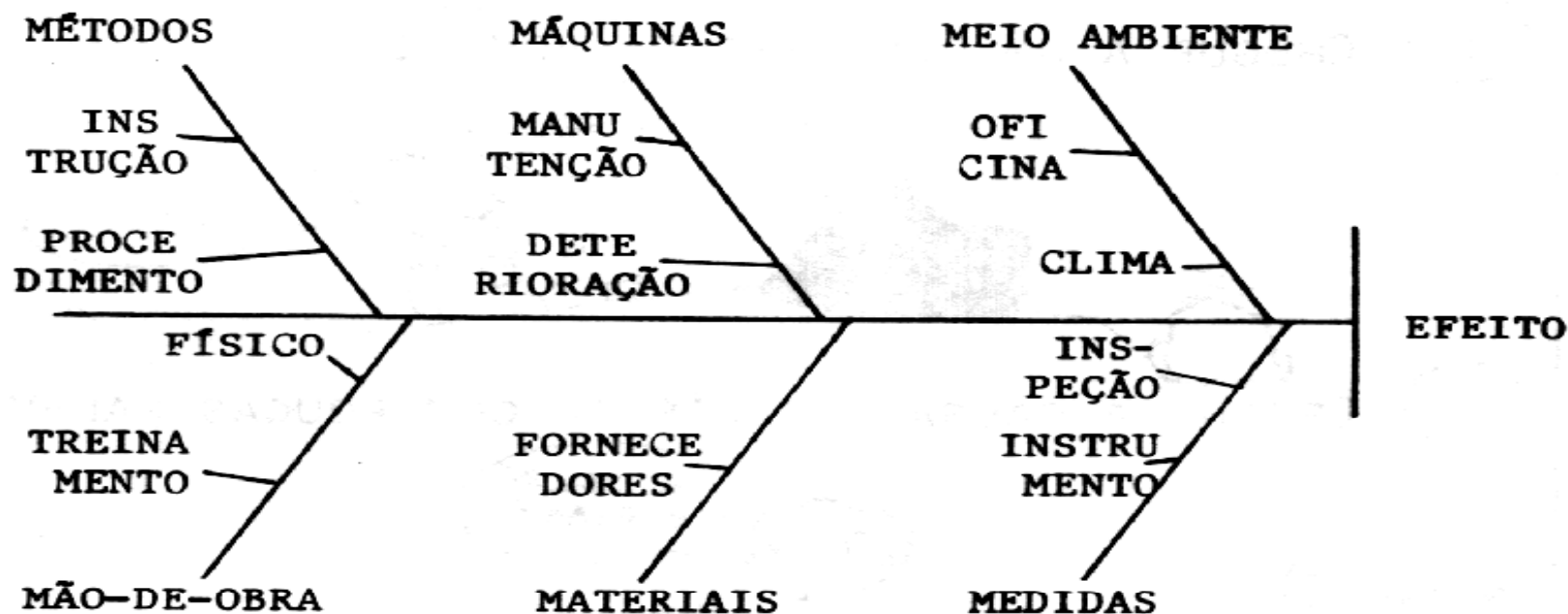




MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- DIAGRAMA CAUSA - EFEITO (ISHIKAWA)

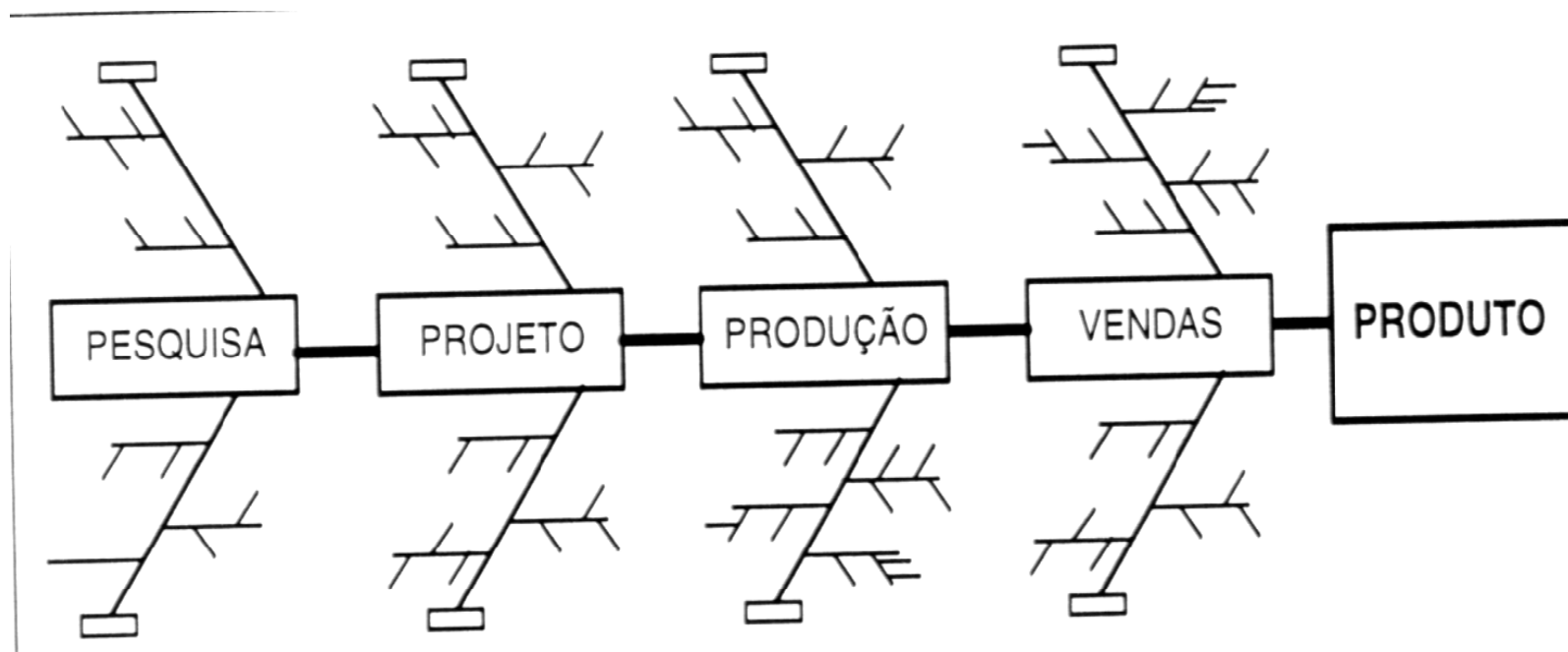




MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

DIAGRAMA CAUSA - EFEITO (ISHIKAWA)





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

DIAGRAMA CAUSA - EFEITO (ISHIKAWA)

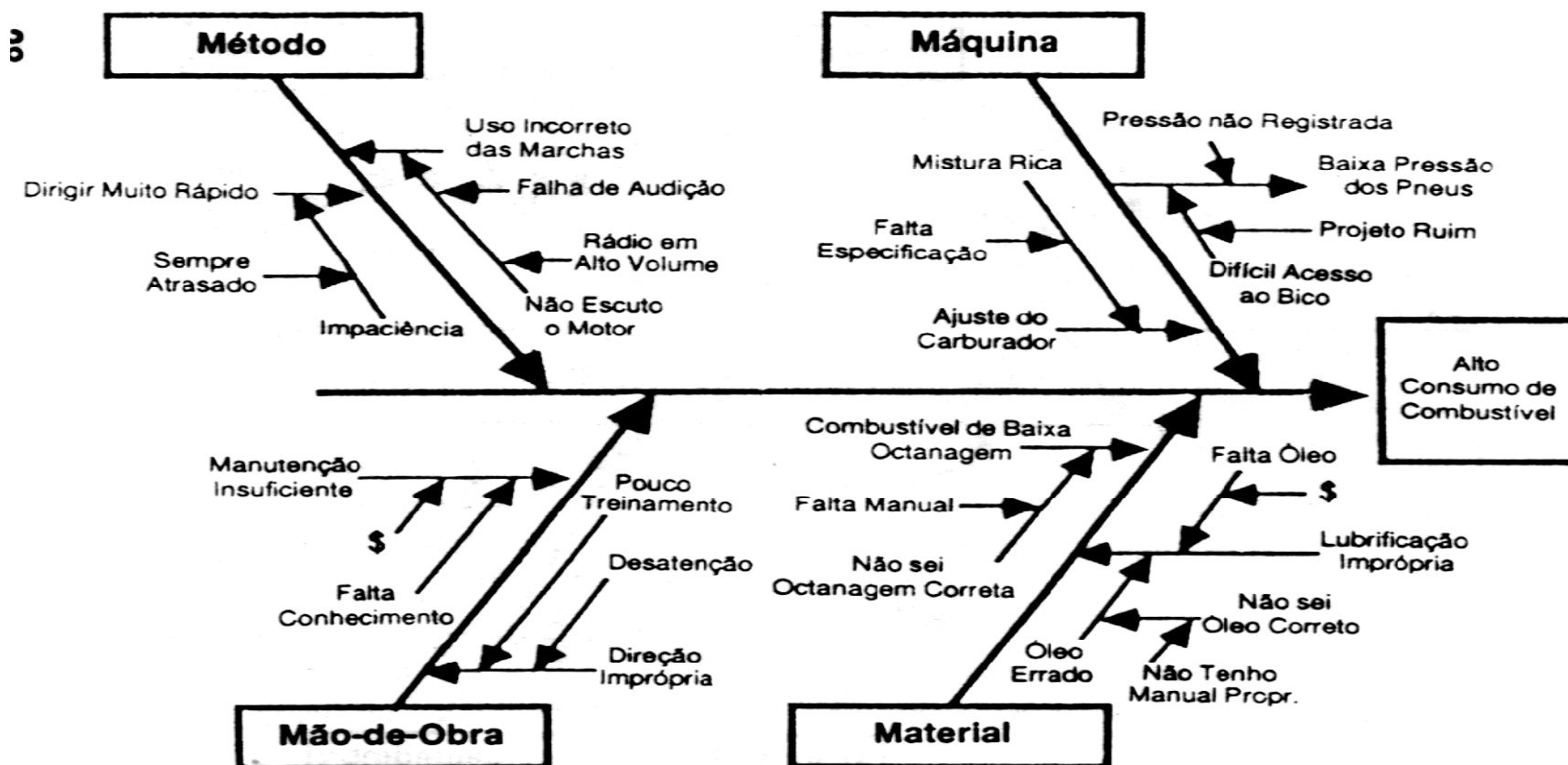
M _{en}	⇒ Mão-de-obra/Pessoas;
M _{ethods}	⇒ Métodos;
M _{aterials}	⇒ Materiais;
M _{achines}	⇒ Máquinas, Equipamentos;
M _{easurements}	⇒ Medições;
M _{arket}	⇒ Meio ambiente/Ambiente de negócio.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

DIAGRAMA CAUSA - EFEITO (ISHIKAWA)





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

COLETA DE DADOS

Procedimento que possibilita a obtenção de informações que, após análise específica, servem como bases factuais na tomada de decisão.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

COLETA DE DADOS

A grande vantagem da Coleta de Dados é o fim do “eu acho”.

A Coleta de Dados possibilita administrar por “fatos” ao invés de “ “ por opinião ou sentimentos “.

A Coleta de dados, ao representar de modo claro o problema, é a base para a efetiva solução do mesmo.

Todo problema deve sempre ser discutido sobre uma base de dados construída sem qualquer manipulação.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

COLETA DE DADOS

Dados	Tipo	Característica	Exemplo	Obtenção
	Variável			
Quantitativo				
	Contínua	Composta por números reais	Massa, Volume, Tempo, Temperatura, Etc	Medição
	Discreta	Composta por números inteiros	Nº de itens defeituosos, produção, Etc	Contagem
Qualitativo				
	Atributo	Classificação tomada a partir de critérios específicos	Sexo, Tipo de não – conformidade, modelo, etc	Classificação



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

COLETA DE DADOS

- 1. Necessidade de verificar se a situação atual é adequada;
- 2. Necessidade de analisar um problema.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

COLETA DE DADOS

1. Defina o objetivo;
2. Formule perguntas;
3. Defina a quantidade e o tamanho da amostra de dados;
4. Defina os pontos para coleta;



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

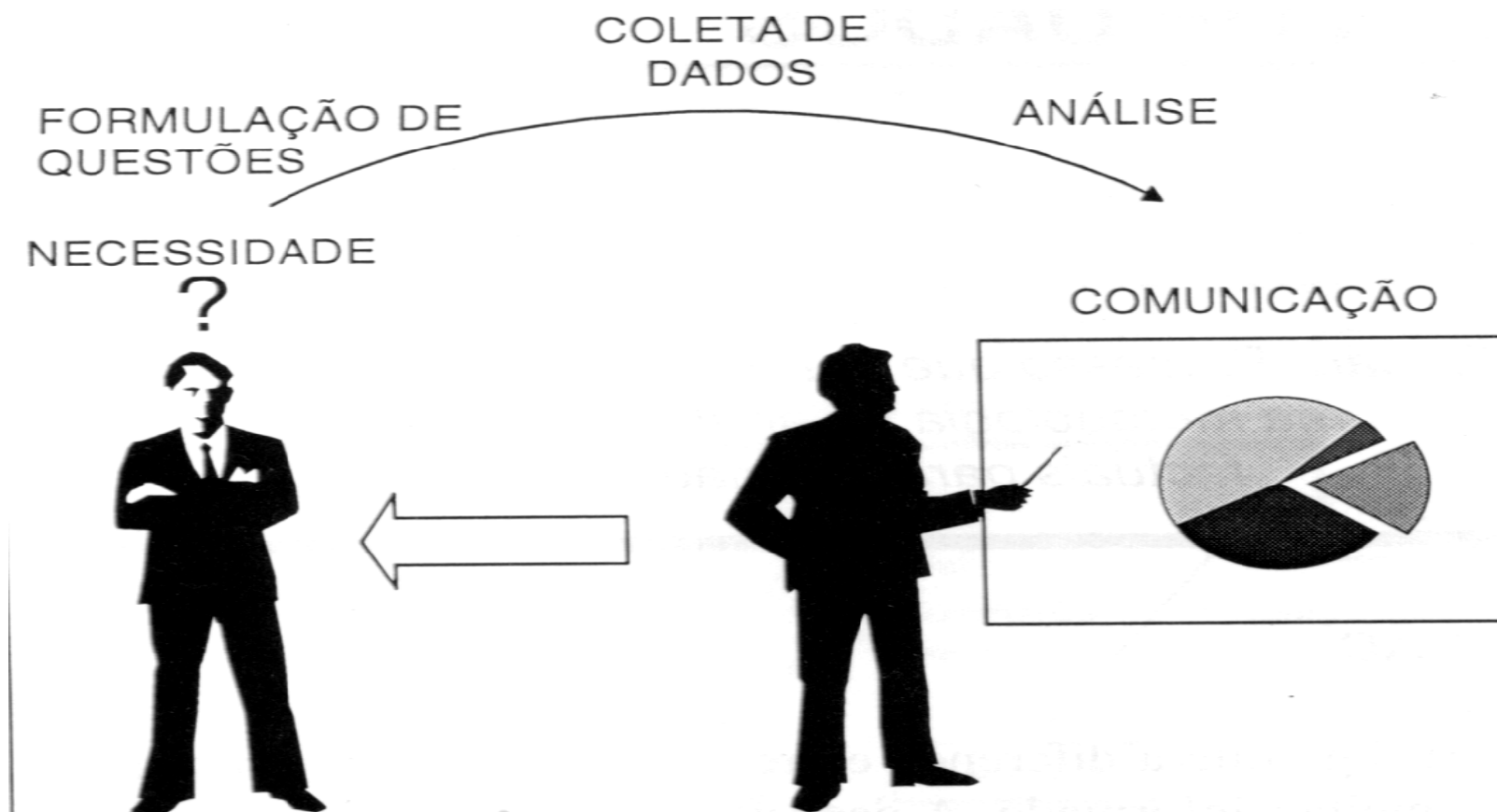
COLETA DE DADOS

5. Elabore a folha de verificação e as instruções;
6. Determine a frequência para a coleta;
7. Escolha o coletor;
8. Treine o coletor;
9. Realize a coleta;



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

FOLHA DE VERIFICAÇÃO

Registro de informações baseadas em observações amostrais com o objetivo de caracterizar um modelo.

Base de aplicação de várias das demais ferramentas em especial a Coleta de Dados.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

• FOLHA DE VERIFICAÇÃO

Tabela 6

FOLHA DE CONTROLE															
Produto: <i>Eixo de rotação</i>					Nº no projeto: <i>703/B40</i>										
Característica: <i>diâmetro</i>					Seção: <i>tornearia</i>										
Especificação: <i>5,0 ± 0,3</i>					Inspetor nº: <i>1174/90</i>										
					Data: <i>11/06/92</i>										
diâmetro (mm) →	4,4	4,5	4,6	4,7 ↓	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3 ↓	5,4	5,5	5,6		
15										●					
										●					
									●	●					
								●	●	●					
							●	●	●	●	●				
							●	●	●	●	●				
							●	●	●	●	●				
							●	●	●	●	●				
							●	●	●	●	●				
							●	●	●	●	●				
							●	●	●	●	●				
							●	●	●	●	●				
10															
5															
Total	→			1	2	4	7	9	11	13	15	10	6	2	80
% fora	→	1,25										22,5			

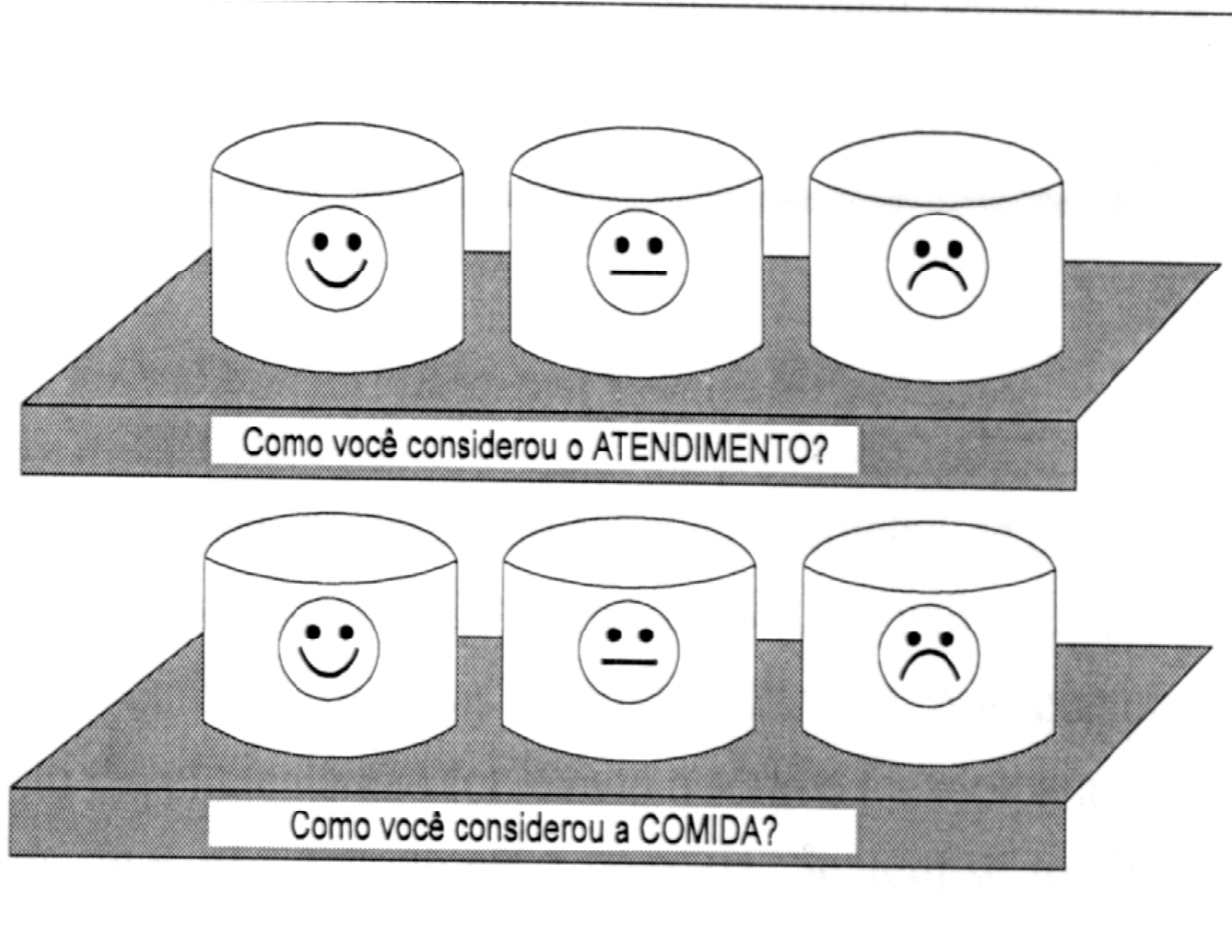
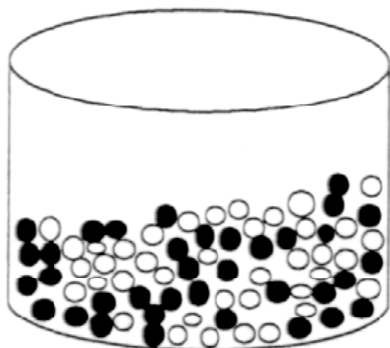


MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- FOLHA DE VERIFICAÇÃO

Caro cliente,
retire duas bolinhas e
coloque-as nos cilindros
correspondentes a sua
satisfação.
Isto nos ajudará a
melhor servi-lo.





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

FOLHA DE VERIFICAÇÃO

As Folhas de Verificação permitem reduzir a variabilidade dos dados, simplificando de modo uniforme os realmente importantes para a avaliação do problema .



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

FOLHA DE VERIFICAÇÃO

Para que a Folha de Verificação seja realmente útil, é necessário que ela seja elaborada de acordo com os objetivos e técnicas escolhidas para a análise.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

FOLHA DE VERIFICAÇÃO

1. As unidades coerentes;
2. A quantidade de dígitos necessários;
3. Gráficos/desenhos para indicar quando necessário as não conformidades encontradas sem necessidade de descrição;
4. A frequência da tomada das informações.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

• FOLHA DE VERIFICAÇÃO

Defeitos	Maio				Total
Erros de	6	7	8	9	
Dimensão					26
Forma					9
Profundidade					8
Peso					52
Acabamento					7
Total	28	22	25	26	102



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

DIAGRAMA DE PARETO

Diagrama de barras que permite visualizar a participação tanto em termos absolutos quanto relativos de cada uma das causas de um problema.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

DIAGRAMA DE PARETO

Se estabelecermos uma lista com todas as causas que contribuem para a obtenção ou aparição de qualquer efeito que tenhamos interesse em analisar, ordenando-as da maior para a menor segundo a grandeza da participação de cada uma, constataremos que a importância relativa das primeiras é tão grande em comparação com as últimas que aproximadamente 20% das mesmas são responsáveis por 80% do efeito total e que as 80% restantes são responsáveis pelos 20% restantes do efeito.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

HISTÓRICO

1897 VILFREDO PARETO

MODELOS PARA ANALISAR A DISTRIBUIÇÃO DESIGUAL DE RIQUEZAS

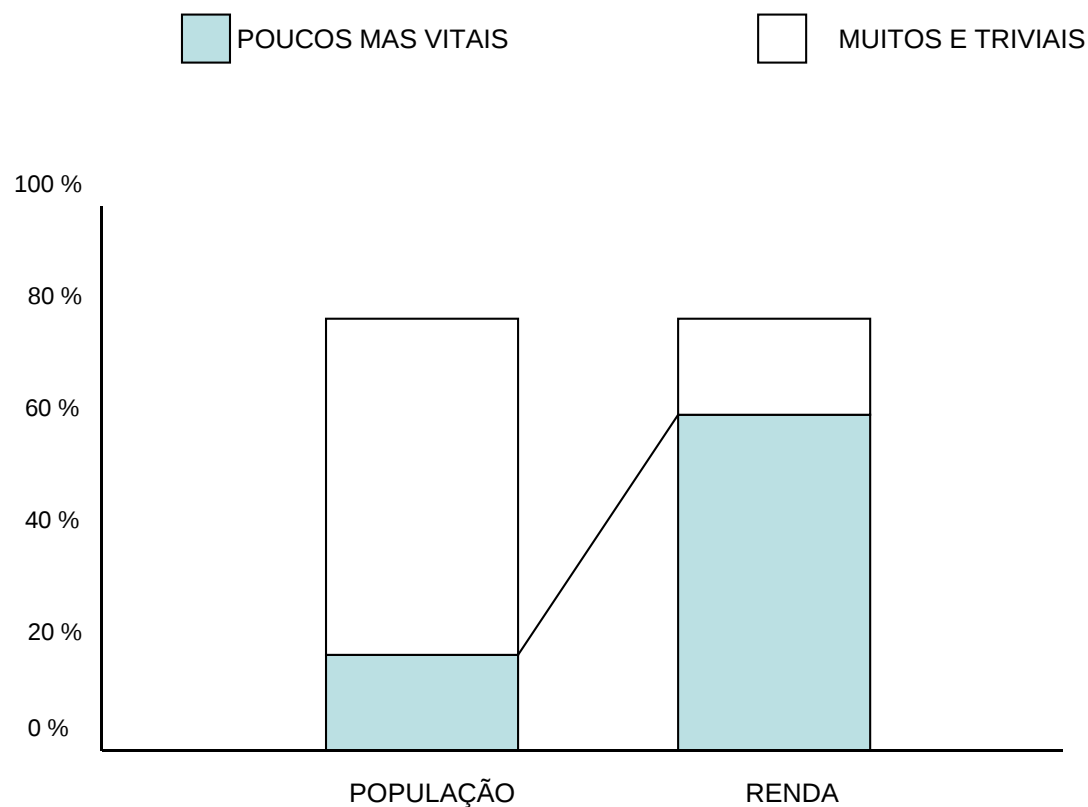
20% DA POPULAÇÃO (POUCOS MAIS VITAIS) 80% DA ARRECADAÇÃO.

80% DA POPULAÇÃO (MUITOS E TRIVIAIS) 20% DA ARRECADAÇÃO.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

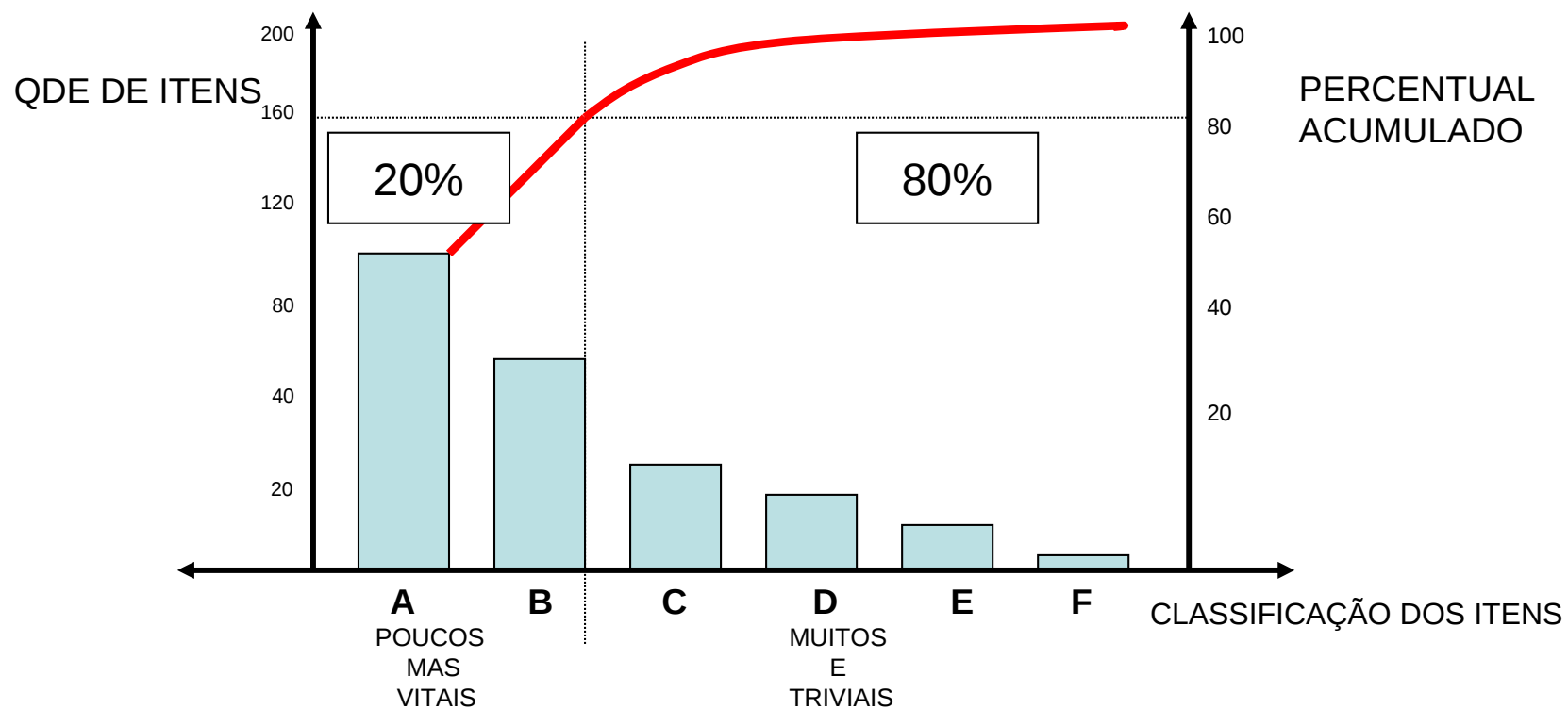
FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

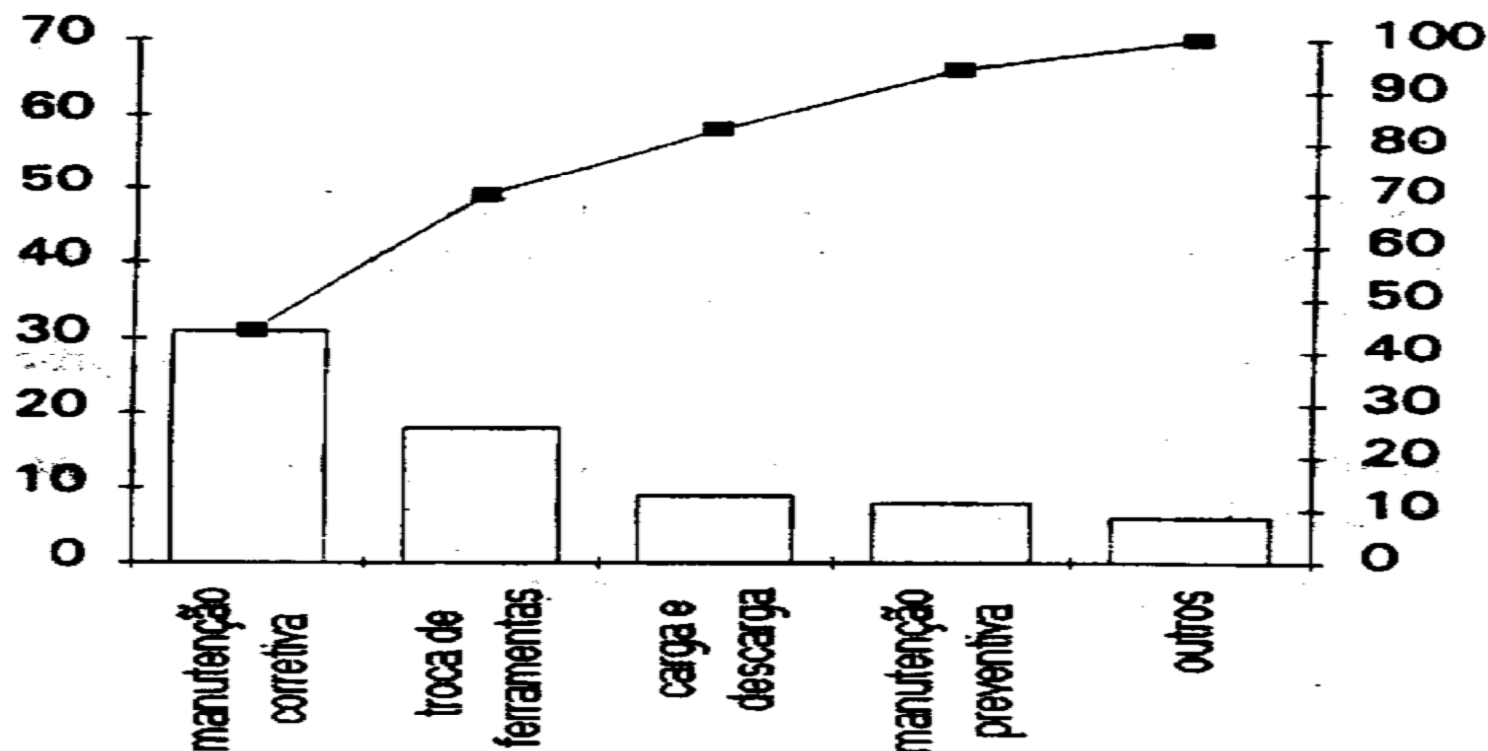




MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- DIAGRAMA DE PARETO

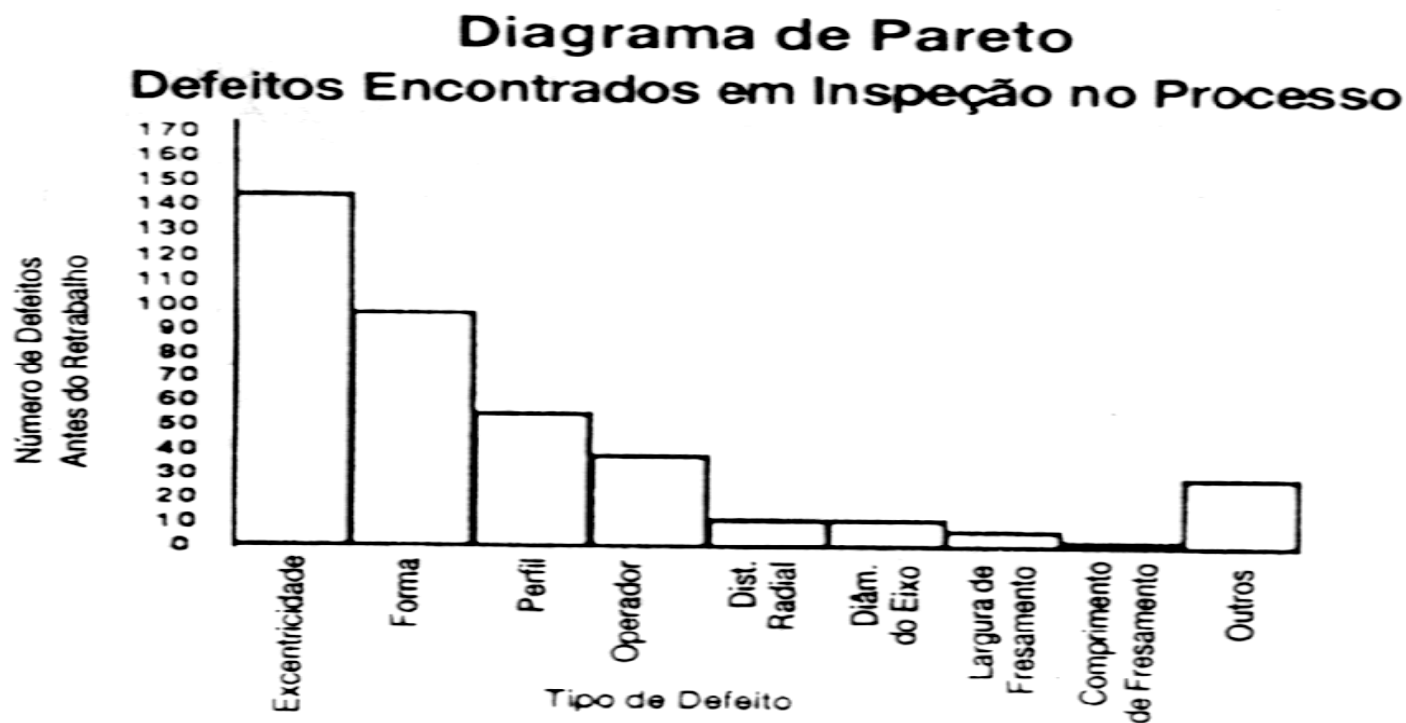




MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- DIAGRAMA DE PARETO





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

HISTOGRAMA

Gráfico representativo do modo como é distribuído um conjunto de dados numéricos.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

HISTOGRAMA

Os eventos de característica repetitiva produzem resultados variáveis durante o tempo.

A função do Histograma é mostrar quanto da variação está presente em qualquer processo .



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

HISTOGRAMA

Forma de distribuição

Tendência central

Variabilidade



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

HISTOGRAMA

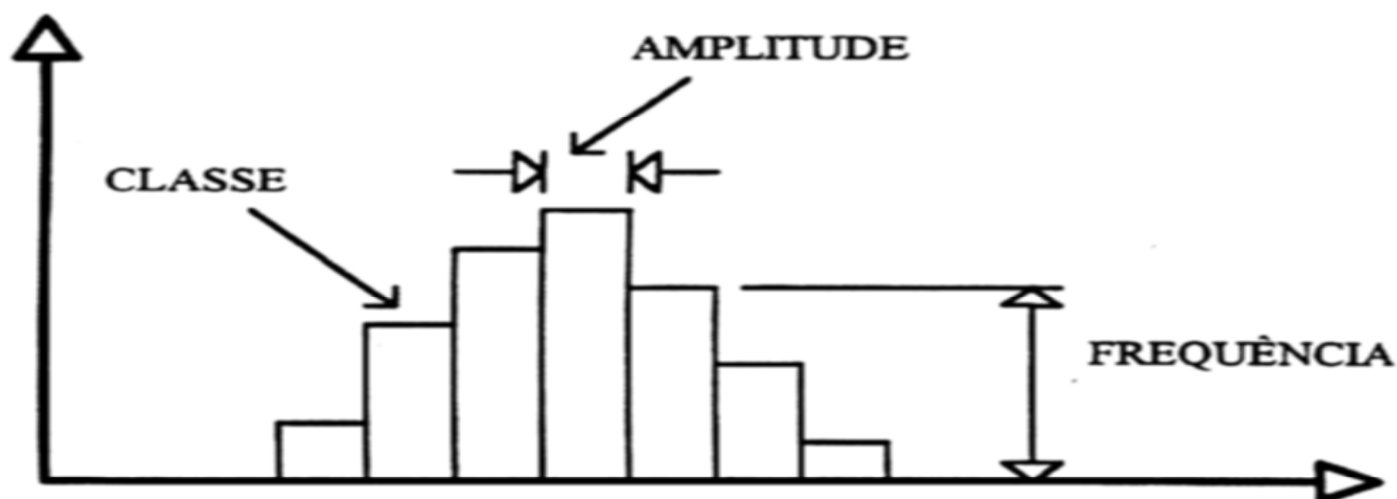
1. Quando é necessário conhecer a distribuição com que estamos trabalhando;
2. Visualizar graficamente os dados;
3. Necessitamos saber se estamos trabalhando com uma distribuição dos dados esperada ou não;
4. Quantificar aspectos do processo.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

• HISTOGRAMA



- **Classe:** cada barra
- **Limites de classe:** são os valores máximo e mínimo de cada classe
- **Amplitude:** intervalo entre os limites de uma classe
- **Frequência:** número de observações pertencentes a uma dada classe



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Construção do histograma

1. Contar a quantidade de dados N
2. Calcular a amplitude $R = N_{\text{maior}} - N_{\text{menor}}$
3. Escolher o número de classes C_s Tabela



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Qde de dados N	Qde de classes C_s
< 50	5 a 7
50 a 100	6 a 10
100 a 250	7 a 12
> 250	10 a 20



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Construção do histograma

4. Determinar os intervalos $\check{s} = R / C_s$
5. Determinar os extremos da 1ª classe
6. Determinar os extremos da demais classes
7. Classifique os elementos em cada classe



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- Monte a tabela de frequência

Classes	Coleta	Frequencia



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Desenhe o gráfico

Frequência



Classes



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Exemplo :Tempo de espera no banco

4	7	12	21	27	18
12	0,5	20	8,5	18	26
3	7	4	9	10	11
7,5	12	8	8	2	13
34,5	12	7	10	5	5
25	16	9	27	19	16
21	13	7	10	5,5	2
16	8	7	2	3	4
12	18	7	1	4	8
5	6	1	5	2	0,5

N = 60



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Amplitude $R = N_{\text{maior}} - N_{\text{menor}} = 34,5 - 0,5 = 34$

$$R = 34$$

Escolha do numero de classes $C_s = 7$ (tabela)

Determine os intervalos $\check{s} = R/C_s = 34/7 = 4,8 \cong 5$

Determine os extremos da 1ª classe menor valor para baixo = 0

$$\text{maior valor } 0 + 5 = 5$$

Determine as outras classes 5 – 10 / 10 – 15 / 15 – 20 /

$$20 - 25 / 25 - 30 / 30 - 35$$



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

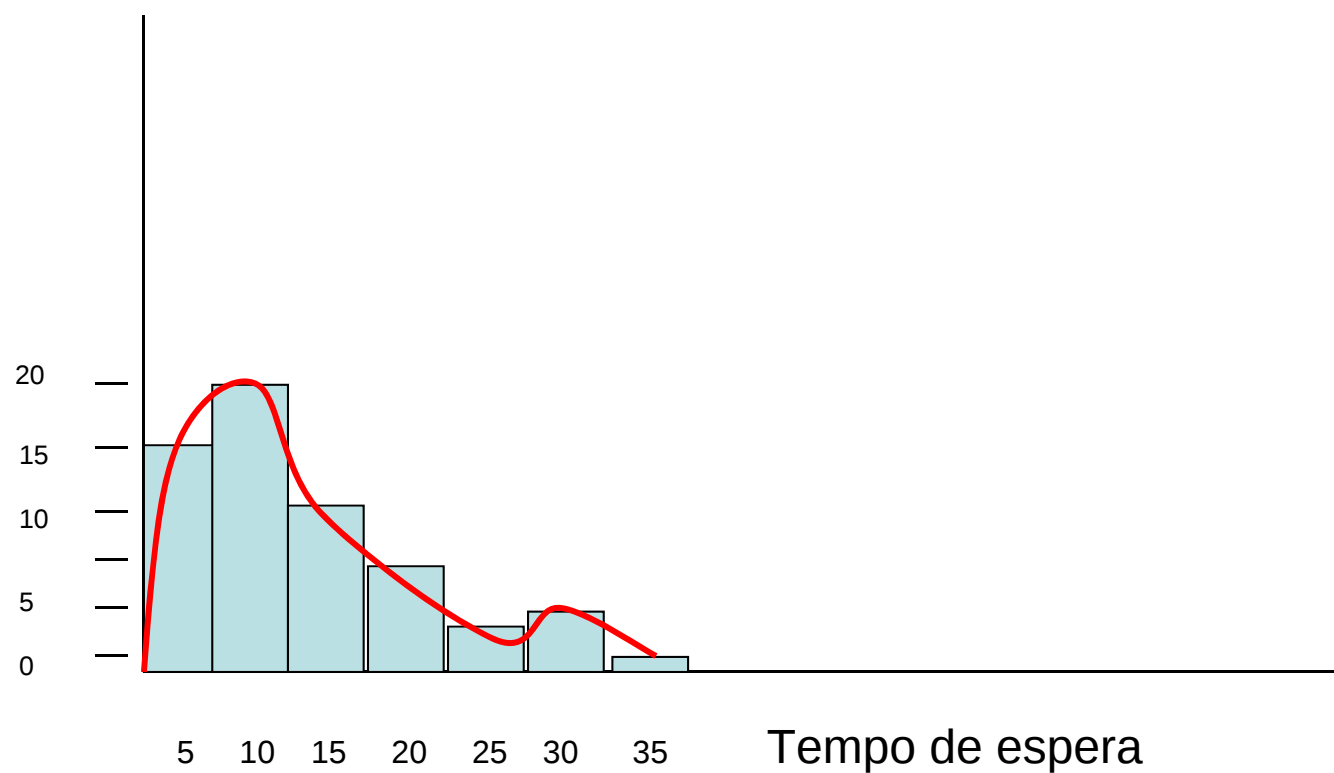
Classe	Elementos	Frequência
0 - 5	////////////////	15
5 - 10	////////////////////	19
10 - 15	//////////	11
15 - 20	////////	7
20 - 25	///	3
25 - 30	////	4
30 - 35	/	1



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Frequência



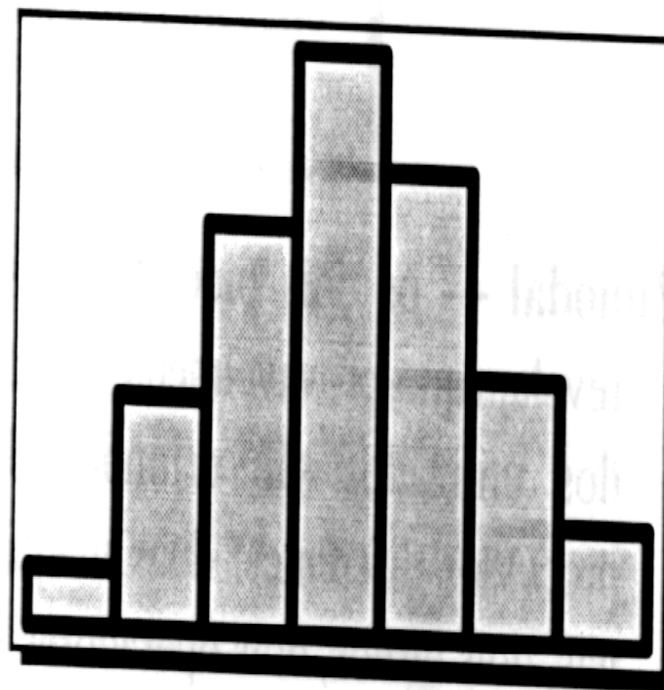


MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- **HISTOGRAMA**

Simétrica — distribuição unimodal, característica de um processo no qual atuam causas aleatórias (normais).



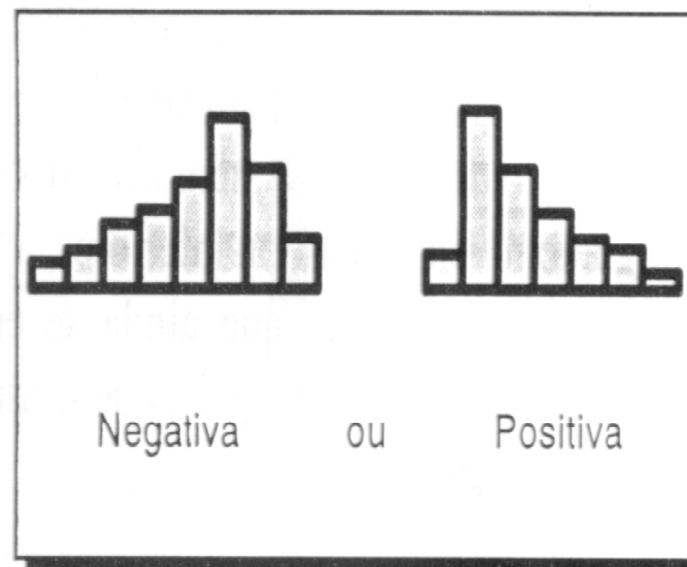


MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- **HISTOGRAMA**

Assimétrica — existe, por força das características naturais do processo, a interferência de limitações para valores altos (negativa), ou baixos (positiva). Por exemplo, a distribuição de notas dos alunos, numa disciplina, na qual os limites são 0 e 10.



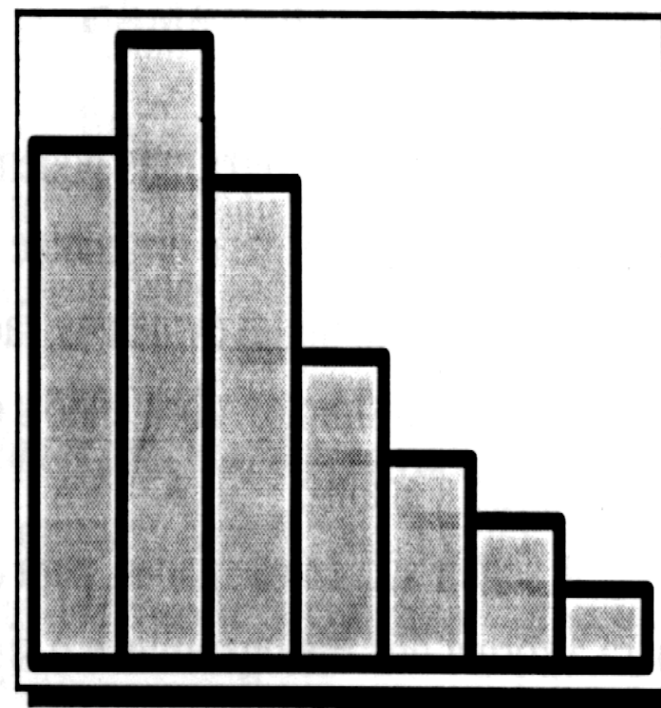


MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- **HISTOGRAMA**

Truncada — é, provavelmente, o resultado de algum método de inspeção final que descarta os itens produzidos com valores além dos limites de especificação. No exemplo, o truncamento está ocorrendo por força do limite inferior.



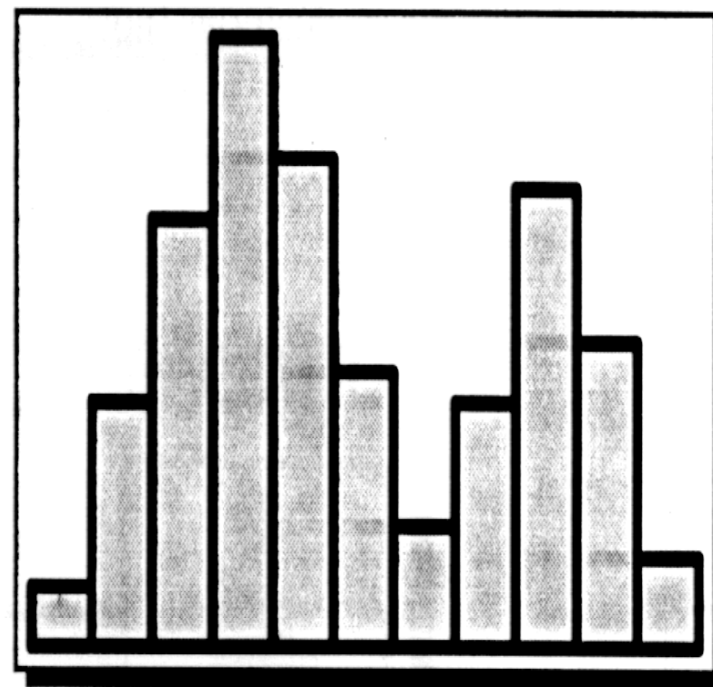


MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- **HISTOGRAMA**

Bimodal — os dois picos (modas) revelam que, provavelmente, os dados utilizados são oriundos de processos diferentes: duas máquinas, dois turnos, dois operadores.



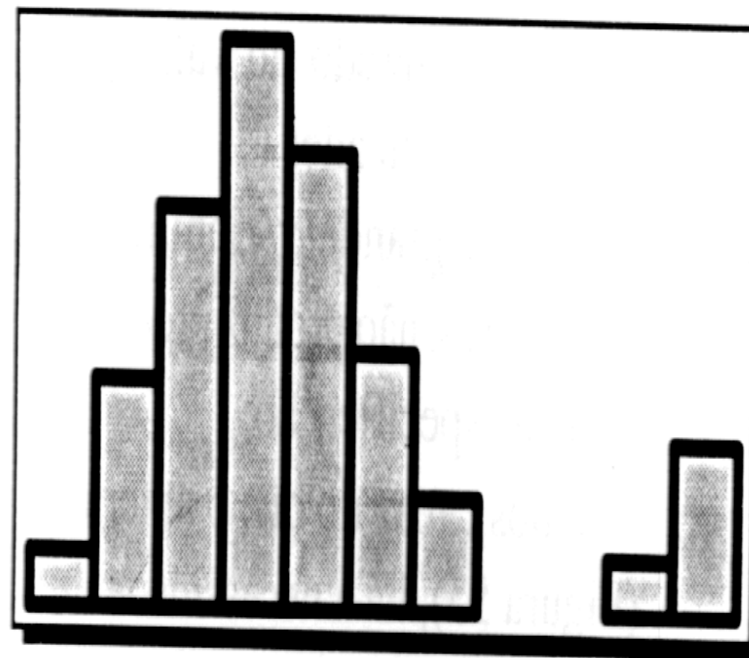


MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- **HISTOGRAMA**

Pico Isolado — o pequeno tamanho do segundo pico indica certa anormalidade. É possível que tenha ocorrido erro na coleta de dados, ou na construção do histograma.





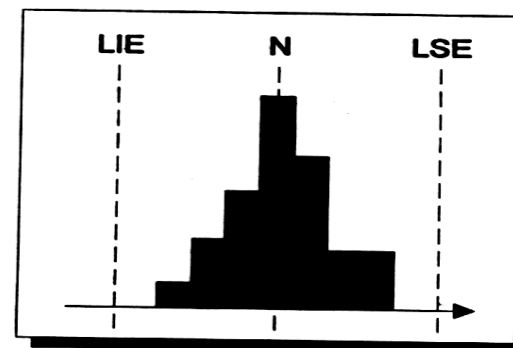
MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

• HISTOGRAMA

LIE – *Limite Inferior de Especificação*
N – *Dimensão Nominal*
LSE – *Limite Superior de Especificação*

- ⇒ processo centrado no valor nominal;
- ⇒ está dentro dos limites, portanto não gera produtos não-conformes;
- ⇒ pouca variabilidade.



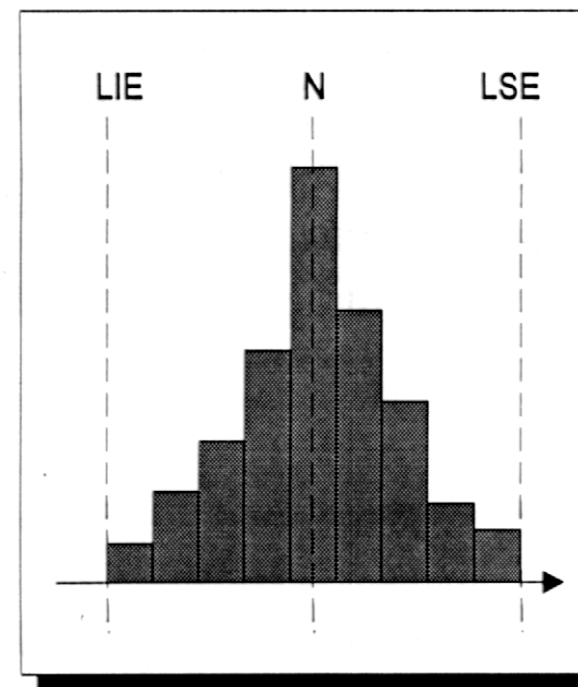


MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

• HISTOGRAMA

- ⇒ processo centrado no valor nominal especificado;
- ⇒ apesar da grande variabilidade dos valores, não produz produtos fora da especificação;
- ⇒ é menos capaz do que o anterior (Figura 55), há a necessidade de aprimorá-lo;
- ⇒ qualquer desvio vai acarretar produtos não-conformes.



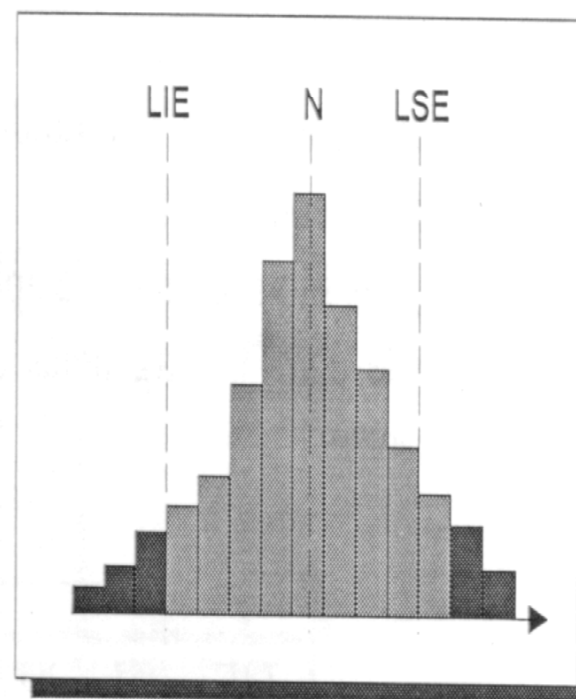


MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

• HISTOGRAMA

- ⇒ processo centrado;
- ⇒ devido à grande variabilidade, produz fora dos limites de especificação;
- ⇒ requer ajustes para que possa ser aceito.



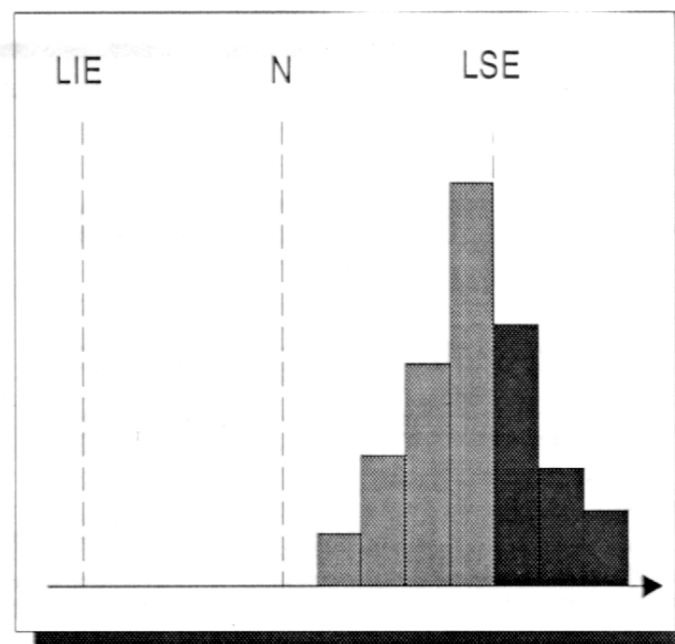


MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

• HISTOGRAMA

- ⇒ processo apresenta pouca variabilidade, como no caso da Figura 55;
- ⇒ devido ao grande afastamento entre a média do processo e o valor nominal, produz fora da especificação.





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

DIAGRAMA DE DISPERSÃO

- Permite identificar o possível relacionamento entre as variáveis existentes num processo;
- Não permite afirmar que uma variável afeta a outra, mas explicita se existe relação entre elas e com qual intensidade .



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- DIAGRAMA DE DISPERSÃO

- Correlação negativa

quando X aumenta, Y diminui

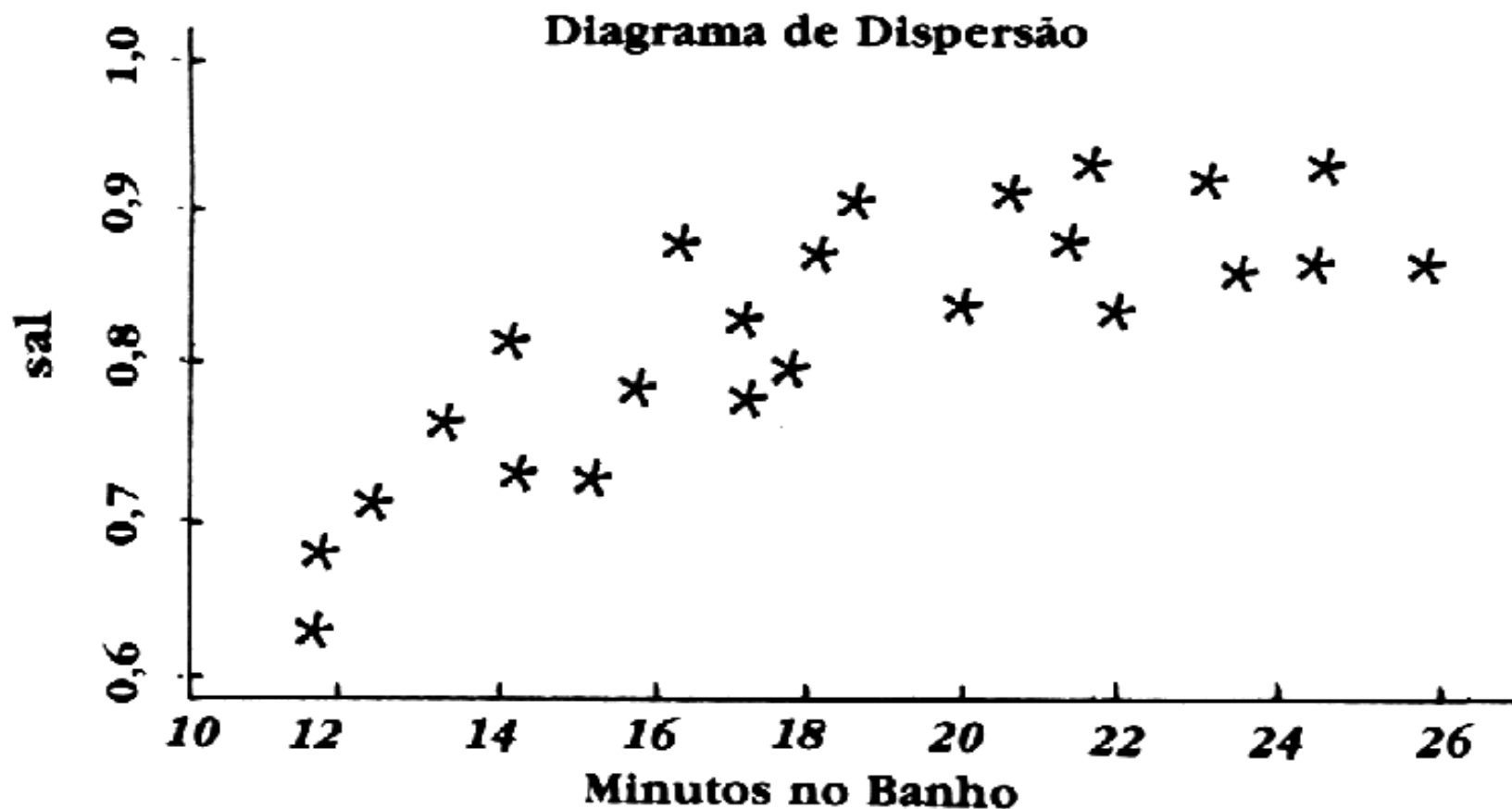




MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

- DIAGRAMA DE DISPERSÃO





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

GRÁFICOS DE CONTROLE

- Tipo de gráfico com limite superior e inferior que é empregado para verificar se as variações que ocorrem num processo em andamento são devidas a causas comuns ou a causas especiais.



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Realizar a amostragem

Tamanho do lote	Tamanho da amostra
66 - 110	10
111 – 180	15 - 20
181 –300	20 - 30
301 – 500	30 - 35
501 – 800	35 - 40
801 – 1300	40 - 50
1301 – 3200	50 - 60
3201 – 8000	60 - 85
8001 - 22000	85 - 100



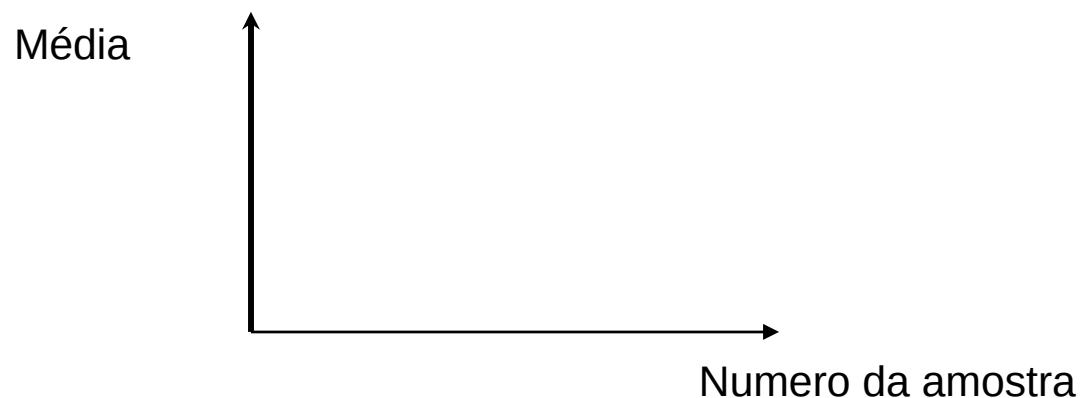
MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

2. Agrupar as amostras em grupos de 4 ou 6 observações
3. Calcule a média e amplitude de cada amostra

$$X = \frac{N1 + N2 + N3 + N4}{4} \quad A = \text{maior valor} - \text{menor valor}$$

4. Construa os eixos de ordenadas e abscissas





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

5. Marque no gráfico os valores das médias de cada grupo
6. Calcule a média das médias

$$\bar{X}_m = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + m_4}{4}$$

7. Marque a linha média central no gráfico





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Calcular os limites de controle

- Limite Superior de controle $LSC = \bar{X}_m + A_2 \bar{A}_{pm}$
- Limite Inferior de controle $LIC = \bar{X}_m - A_2 \bar{A}_{pm}$

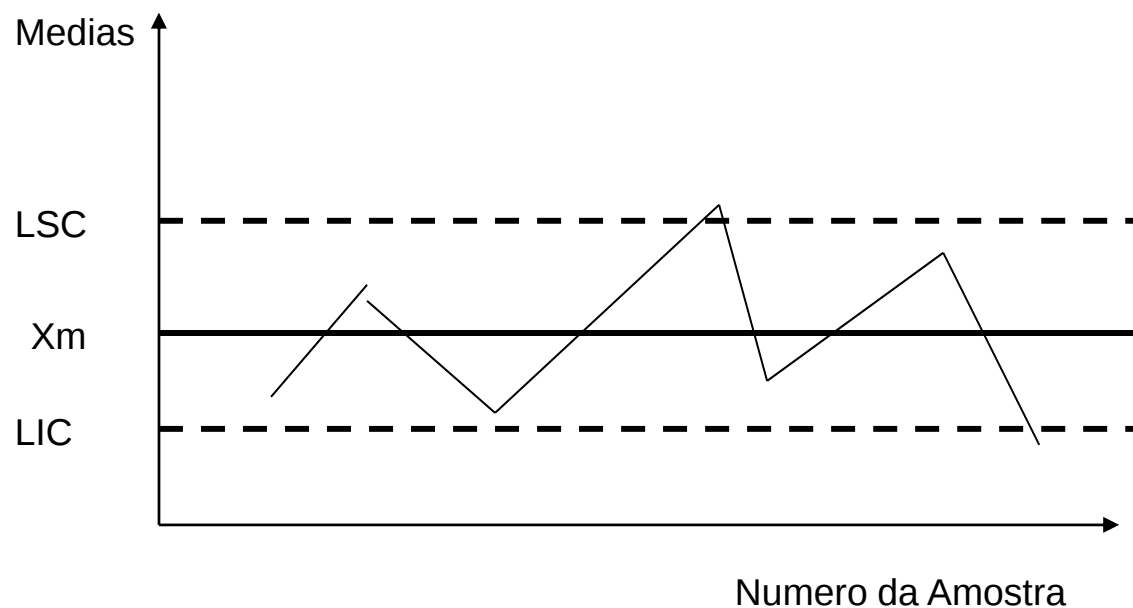
n	A2	D3	D4
2	1,880	0	3,268
3	1,023	0	2,574
4	0,729	0	2,282
5	0,577	0	2,114
6	0,483	0	2,004
7	0,419	0,076	1,924
8	0,373	0,136	1,864
9	0,337	0,184	1,816
10	0,308	0,223	1,777



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Colocar no gráfico os limites superior e inferior





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

EXEMPLO

Controle de peso médio 280 amostras

Tabela 181 – 300 30 amostras

1	2	3	4	5	6
60	50	60	60	60	50
70	60	70	50	50	65
55	70	75	55	65	65
65	60	65	55	65	70



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Cálculo das medias e das amplitudes

Item	1	2	3	4	5	6
M	62,5	60	67,5	55	60	62,5
Ap	15	20	15	10	15	20



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

Calcular a media das medias e a media das amplitudes e colocar no gráfico

$$X_m = \frac{62,5 + 60 + 67,5 + 55 + 60 + 62,5}{6} = 61,25$$

$$A_p = \frac{15 + 20 + 15 + 10 + 15 + 20}{6} = 15,83$$

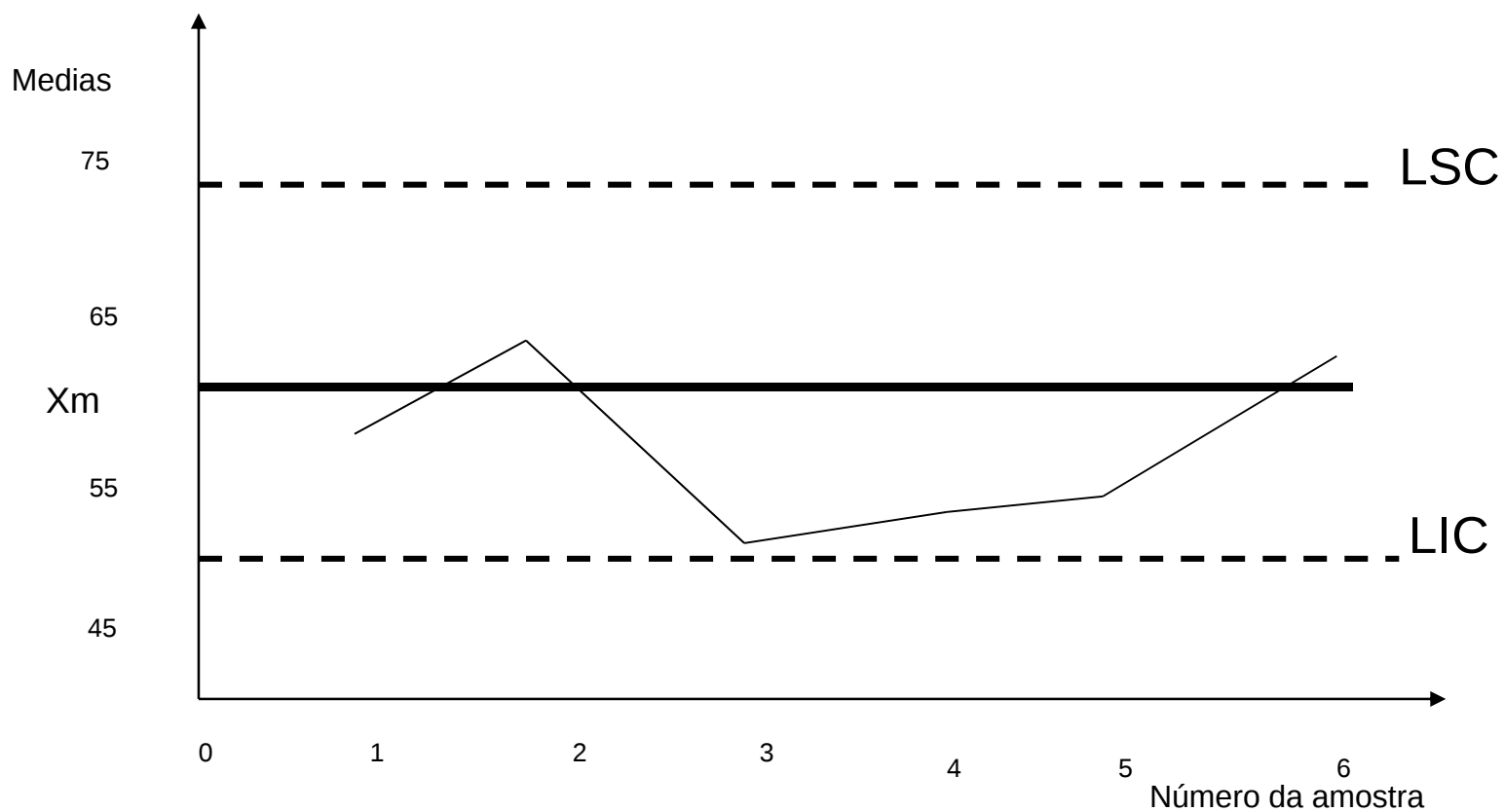
$$\text{Calcular o LSC} = 61,25 + 0,729 \times 15,83 = 72,79$$

$$\text{Calcular o LIC} = 61,25 - 0,729 \times 15,83 = 49,71$$



MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS





MINICURSOS CRQ-IV - 2010

FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM COSMÉTICOS

CARLOS ALBERTO TREVISAN

CARLOS & TREVISAN S/C LTDA

011 3476 3665

trevisan@bighost.com.br