



Controle da qualidade on-line

Prof. André Jun Nishizawa

Capítulo 4

Sumário

- 7 ferramentas da qualidade
- 7 novas ferramentas da qualidade

7 ferramentas da qualidade

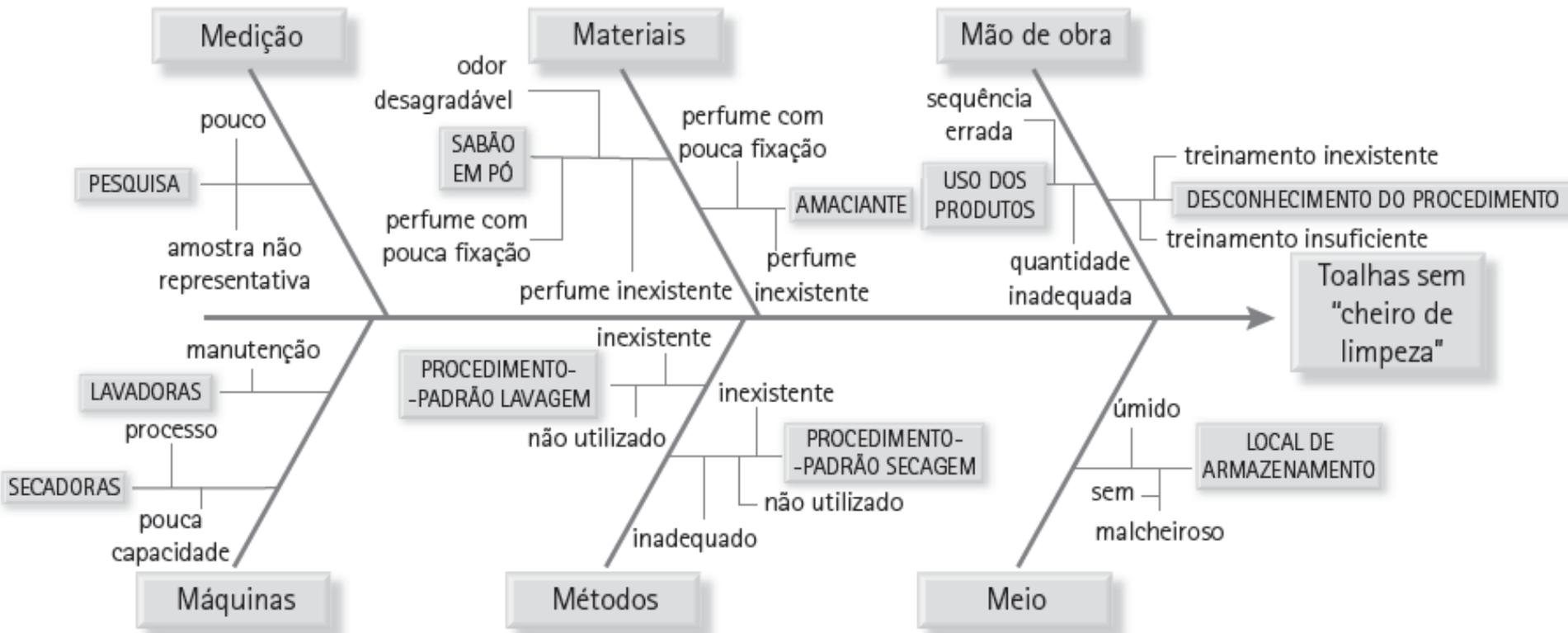
- ✦ **Diagrama de causa-efeito**
- ✦ **Folha de verificação**
- ✦ **Histograma**
- ✦ **Gráfico de Pareto**
- ✦ **Diagrama de correlação**
- ✦ **Fluxograma**
- ✦ **Gráfico de controle**

1. Ishikawa / Causa-efeito

- ✦ **Diagrama de causa-efeito**
 - ✦ **Função**
 - ✦ **Levantar possíveis causas de problemas**
 - ✦ **Também chamado de Ishikawa ou espinha de peixe**

1. Ishikawa / Causa-efeito

Figura 4.1 Exemplo de aplicação do diagrama de causa-efeito.



2. Folha de verificação

- ✦ **Folha de verificação**
 - ✦ **Função**
 - ✦ **Coletar dados relativos à não-conformidade de um produto ou serviço**

2. Folha de verificação

Quadro 4.2 Folha de verificação de uma produção de bolos.

Processo analisado: produção de bolos
Quantidade produzida/dia: 2.000 unidades
Amostra verificada: 10% (20 unidades)
Data da verificação: 18/06/2010
Frequência da verificação: diária

Defeito	Frequência	Soma
Massa pesada	//////	6
Recheio pouco cremoso	//	2
Pouca cobertura	////	4
Sabor excessivamente doce	/	1
Sabor artificial	////	5

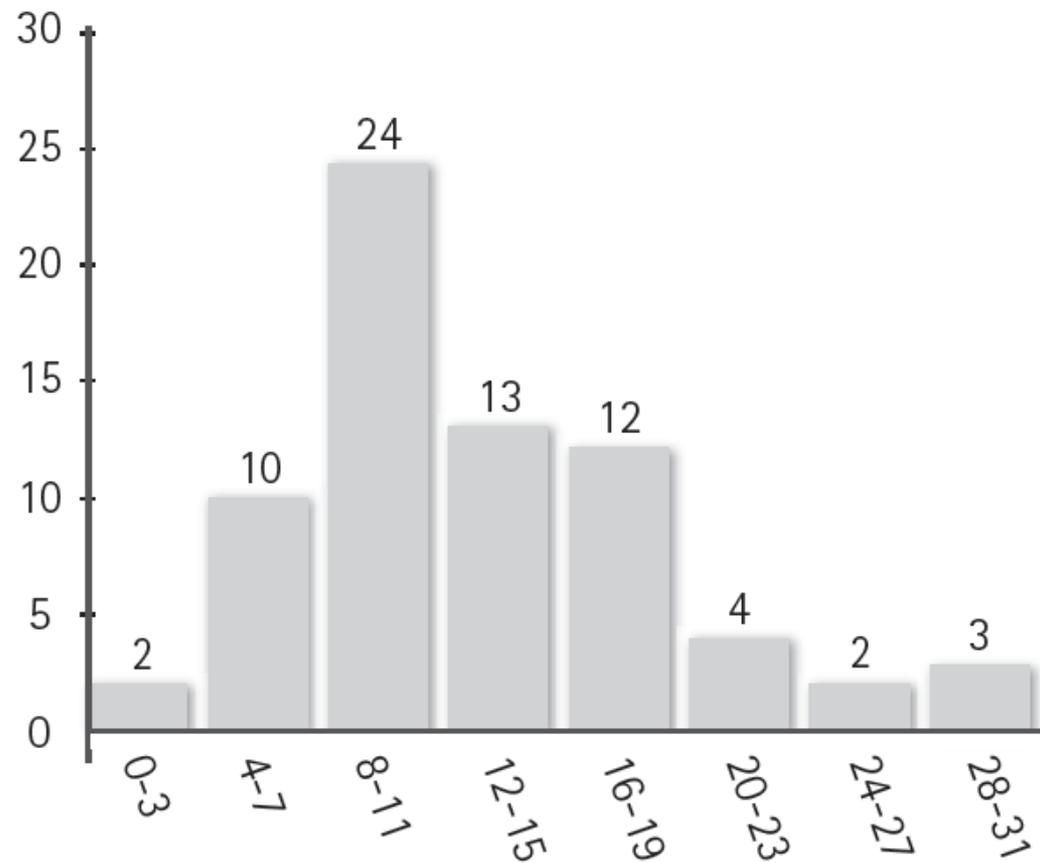
3. Histograma

- ✦ **Histograma**
 - ✦ **Função**
 - ✦ **Identificar a frequência de um dado em um conjunto de dados**
 - ✦ **Exemplo: quantas vezes você ficou sem acesso à Internet no último ano?**

7	6	4	11	11	31	6	18	11	21
5	13	14	8	12	26	20	17	13	14
3	7	6	8	8	16	8	1	20	9
6	9	10	9	17	27	10	14	9	15
6	14	6	11	13	15	14	17	17	17
10	9	11	28	9	23	10	17	28	17
11	13	9	8	9	11	17	13	16	19

3. Histograma

Figura 4.2 Exemplo de histograma.



4. Pareto

- ✦ **Pareto**

- ✦ **Função**

- ✦ **Distinguir os fatores principais e secundários que contribuem para a não qualidade**

- ✦ **Também conhecido como princípio do 80/20**

Reclamações no banco



Freq. das reclam. por dia em números absolutos

Reclamação	Dia 1	Dia 2	...
Lentidão nos caixas	42	37	...
Filas longas	63	58	...
Dificuldade para falar com o gerente	12	16	...
Outros	3	9	...

Freq. das reclam. por dia em porcentagem

Reclamação	Dia 1	Dia 2	...
Lentidão nos caixas	35	30,83	...
Filas longas	52,5	48,33	...
Dificuldade para falar com o gerente	10	13,33	...
Outros	2,5	7,5	...

Freq. das reclam. por dia em porcentagem

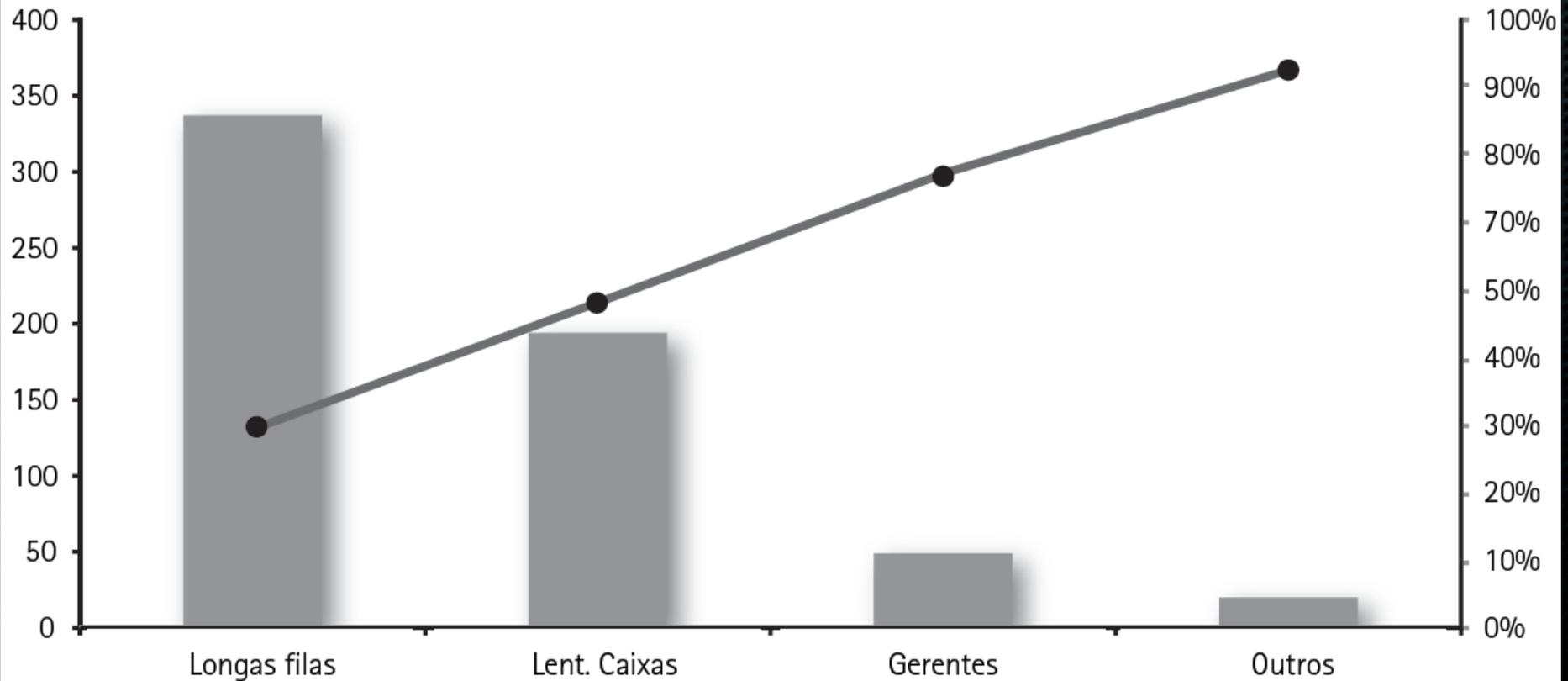
Reclamação	F. acum.	% acum.
Lentidão nos caixas	194	32
Filas longas	337	56
Dificuldade para falar com o gerente	49	8
Outros	20	3

4. Pareto

- ✦ **F. acumulada**
 - ✦ **Soma dos números absolutos por item**
- ✦ **% acumulada**
 - ✦ **Divisão da soma dos números absolutos por item (F. acumulada) pelo total (de todos os itens)**

4. Pareto

Figura 4.3 Exemplo de gráfico de Pareto.



5. Diagrama de correlação

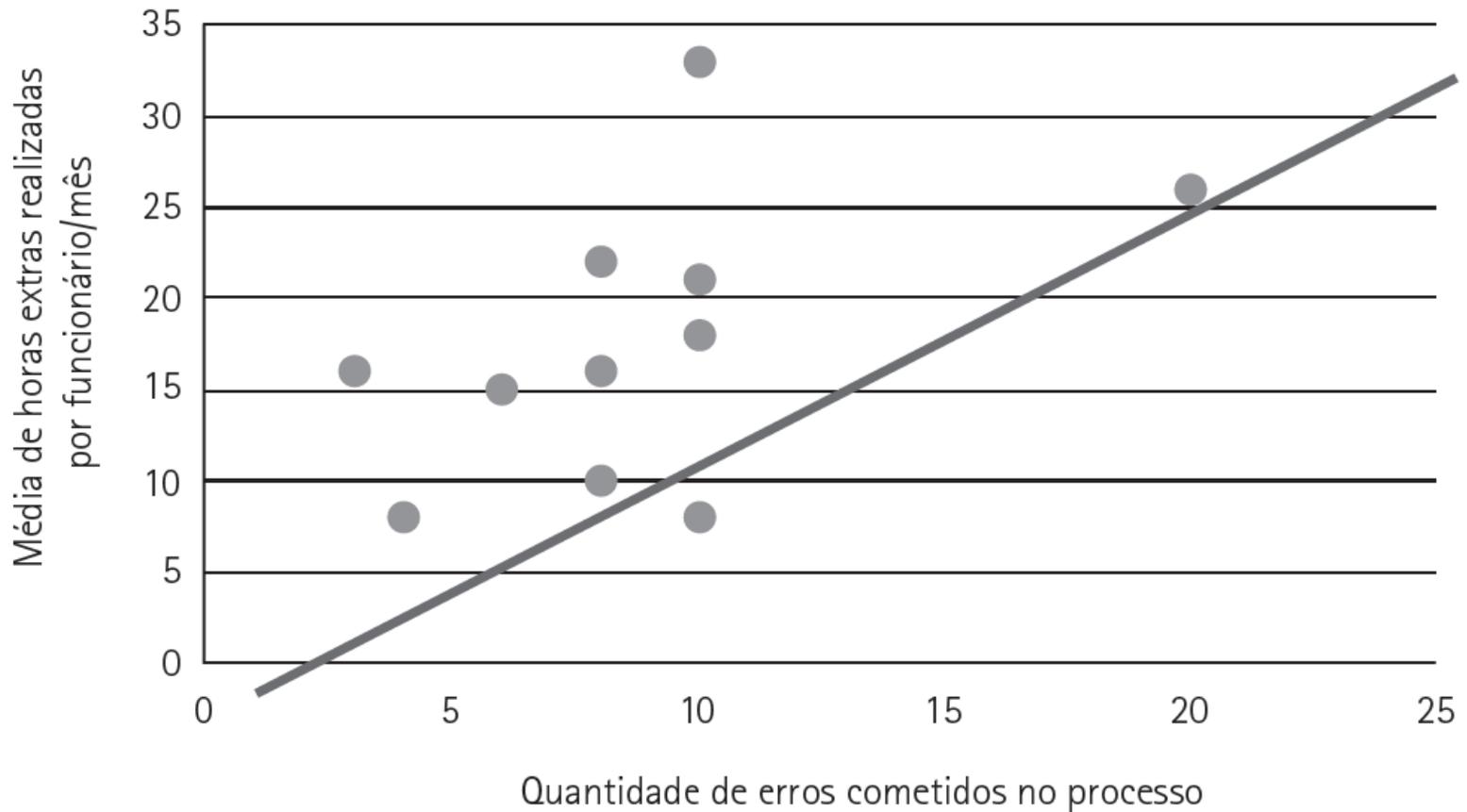
- ✦ **Diagrama de correlação**
 - ✦ **Função**
 - ✦ **Estabelecer correlação entre duas variáveis**
- ✦ **A concentração e o formato dos pontos nos permitem analisar o relacionamento entre os dados e traçar um perfil de comportamento da relação**

5. Diagrama de correlação

Mês	Média de HE mensal por funcionário	Erros cometidos
1	6	15
2	10	8
3	8	16
4	20	26
...

5. Diagrama de correlação

Figura 4.4 Exemplo de diagrama de correlação (dispersão).

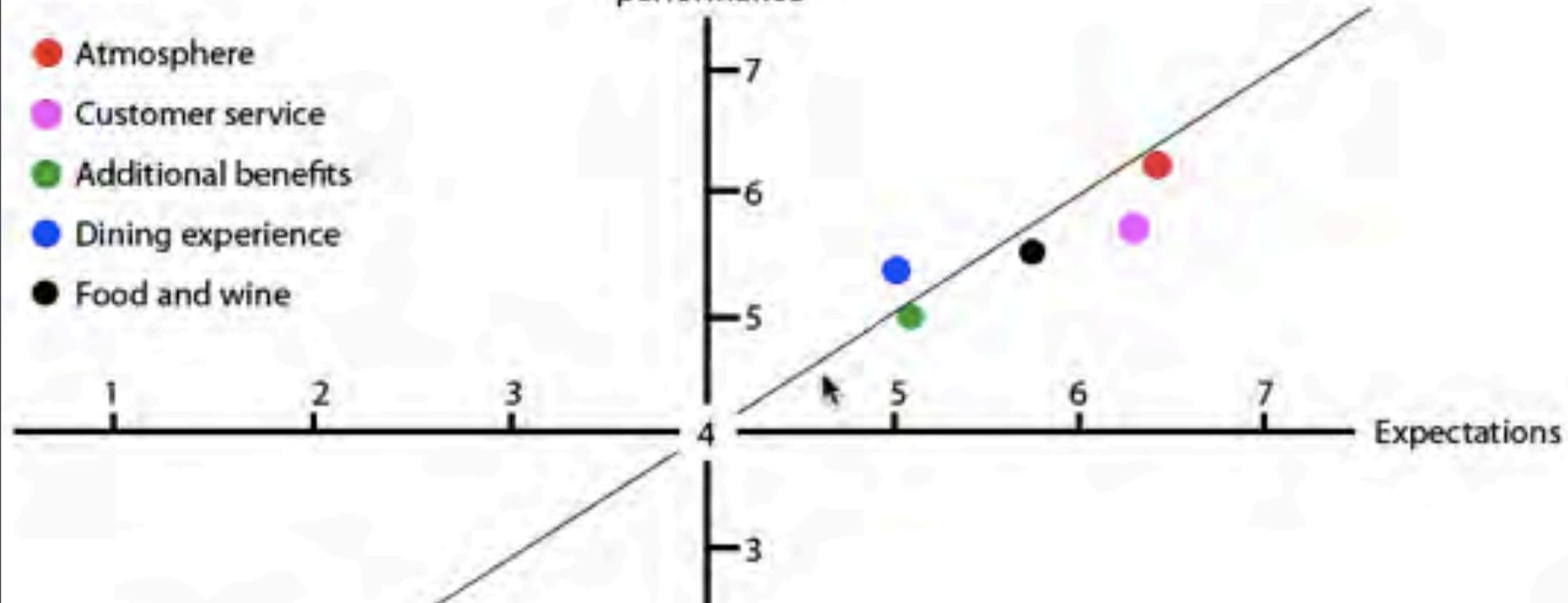


5. Diagrama de correlação

LEGEND

- Atmosphere
- Customer service
- Additional benefits
- Dining experience
- Food and wine

Cafe performance



Fluxograma

- ✦ Fluxograma
 - ✦ Função
 - ✦ Descrever processos
 - ✦ Auxilia no conhecimento do processo e seu controle

Grupo faz ajustes	Alunos escolhem grupo	Grupo planeja estrut. do trab.	
Integrantes fazem pesquisa	Organizador reajusta e reenvia	Organizador prepara doc. único	Organizador envia doc. p/ validação
*Grupo analisa	Integrantes enviam dados p/ organizador	Grupo distribui tarefas	Impressão
Material é entregue ao prof.	Prof. avalia e atribui nota	Prof. devolve o trabalho	Grupo define tema

Figura 4.5 Fluxograma da elaboração de um trabalho acadêmico.

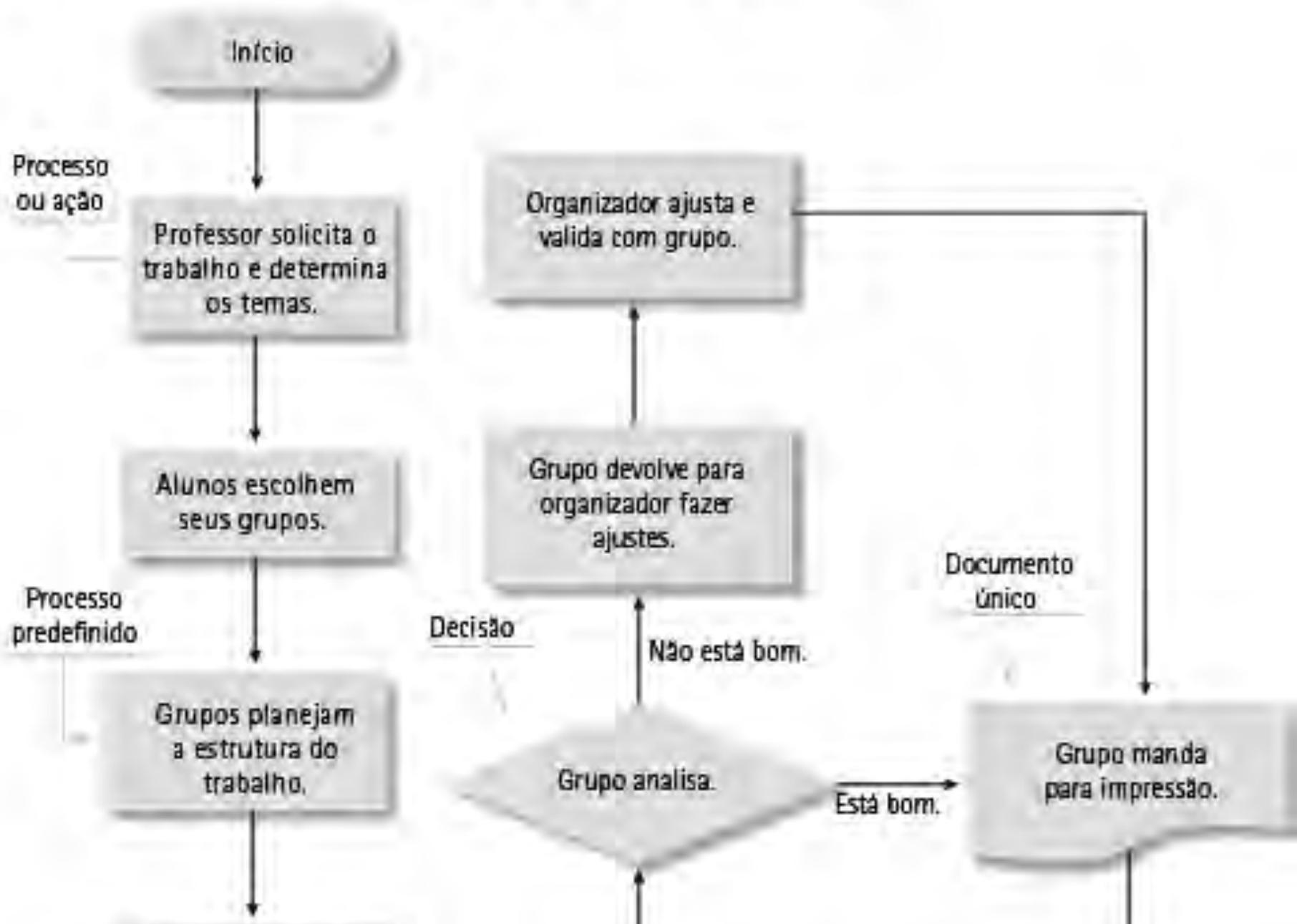




Gráfico de controle

- ✦ Gráfico de controle
 - ✦ Função
 - ✦ Analisar a variabilidade dos processos

Gráfico de controle

Figura 4.6 Exemplo esquemático de um gráfico de controle.

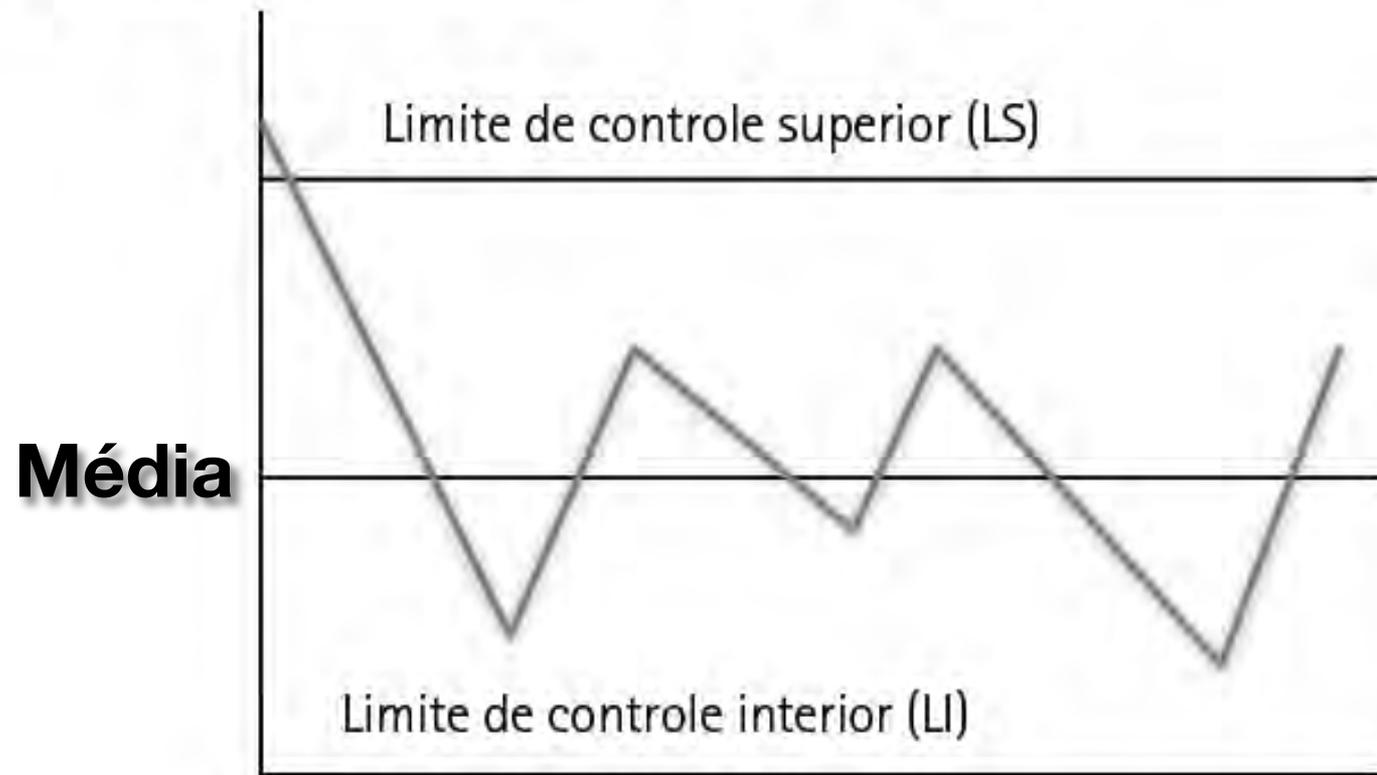
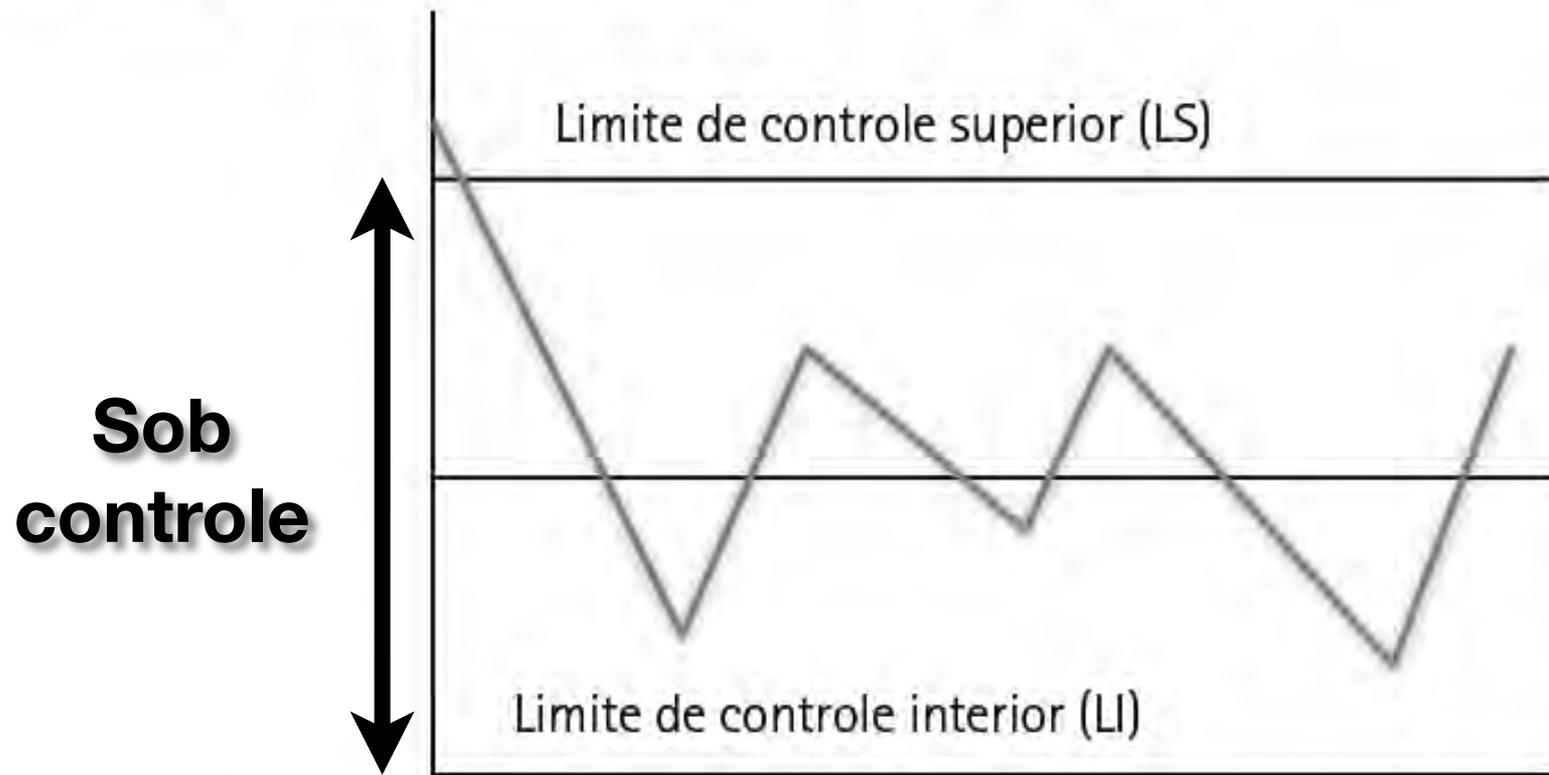


Gráfico de controle

Figura 4.6 Exemplo esquemático de um gráfico de controle.



7 novas ferramentas da qualidade

- ✦ 1. Diagrama de afinidades
- ✦ 2. Diagrama de relações
- ✦ 3. Diagrama em árvore
- ✦ 4. Matriz de priorização
- ✦ 5. Matriz de relacionamentos
- ✦ 6. Diagrama do processo decisório
- ✦ 7. Diagrama de atividades

1. Diagrama de afinidades

- **Função**
 - **Organizar dados com características afins**

1. Diagrama de afinidades



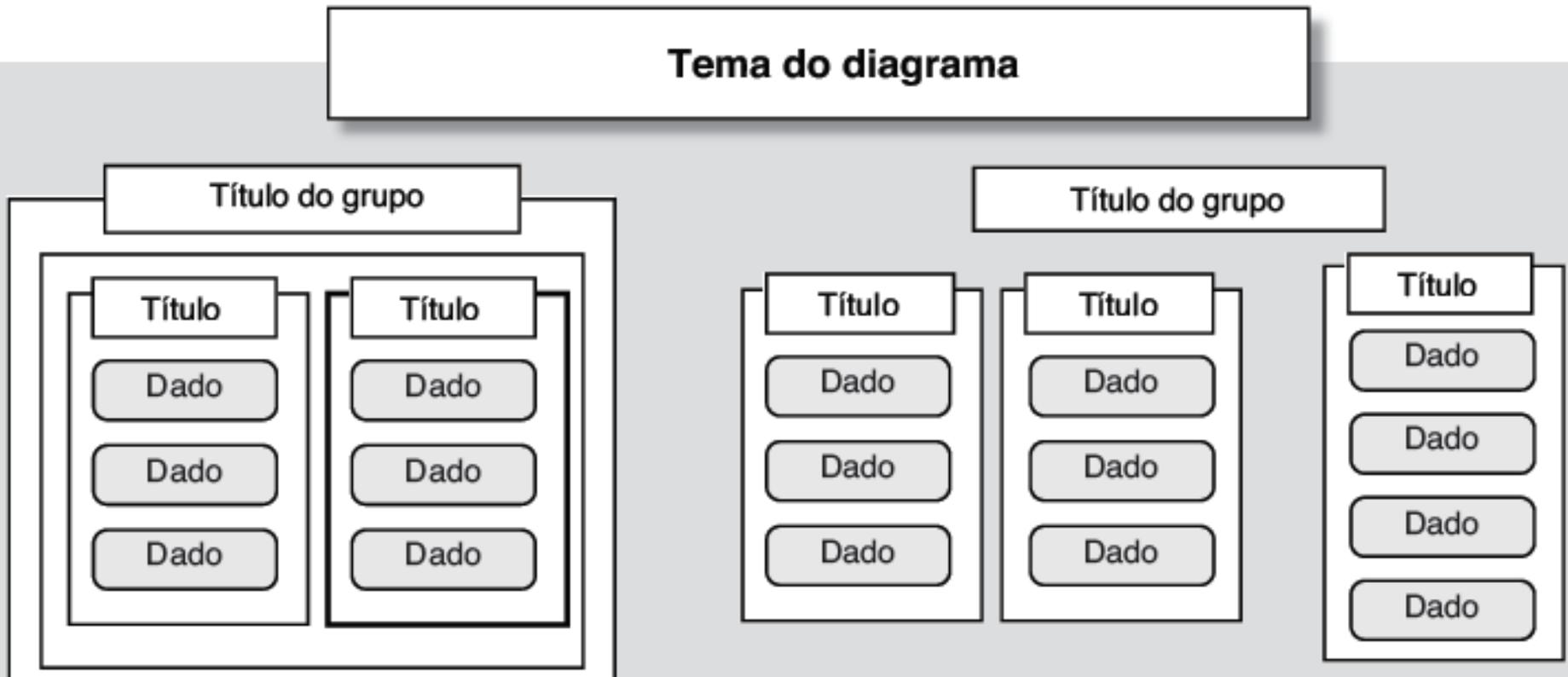
- **Função**
 - Organizar dados com características afins
 - 1. Realiza-se um *brainstorm*

1. Diagrama de afinidades

✦ Função

- ✦ Organizar dados com características afins
- ✦ 3. Todos participam em silêncio agrupando as informações em papéis que devem ser agrupados por afinidade

1. Diagrama de afinidades



2. Diagrama de relações

- **Função**
 - **Apontar as relações entre os diversos elementos de uma questão ou problema complexo**

2. Diagrama de relações

**Ler
bibliog.**

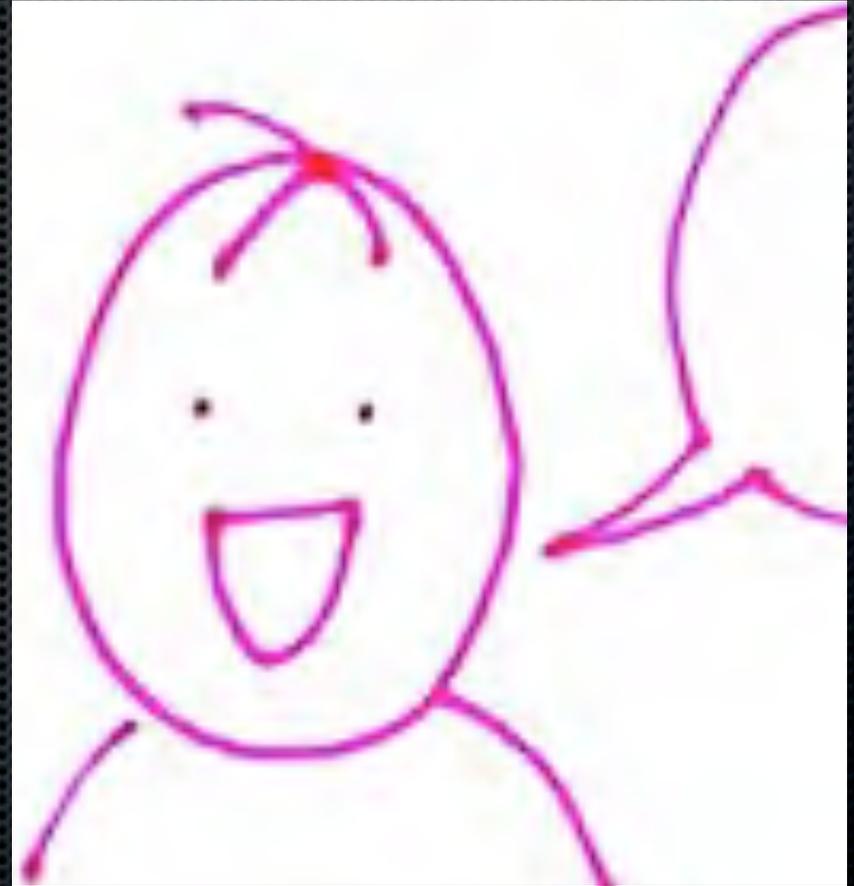
ATPS

**Crono
grama**

- ✦ 1. Escolhe-se um tema e cartelas são escritas com ideias a respeito do tema;

2. Diagrama de relações

- ✦ 2. A ideia é lida em voz alta e outras cartelas são escolhidas para se definir a relação com a cartela lida;





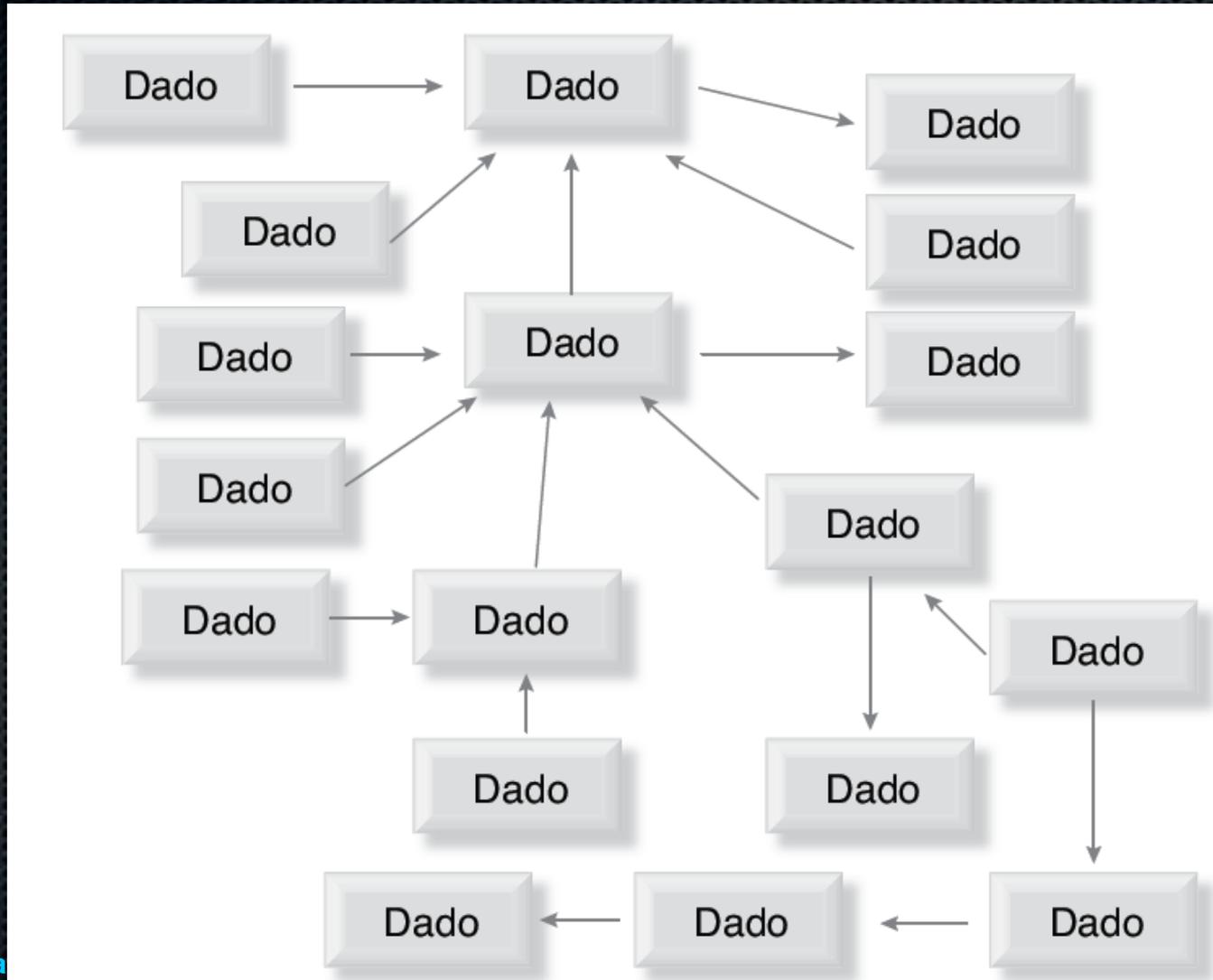
- **3. Após definição de relação de causa e efeito em todas as cartelas, deve haver revisão;**

2. Diagrama de relações



- 4. Ação: definir os fatores mais relevantes.

2. Diagrama de relações



3. Diagrama em árvore

- **Função**
 - **Identificar macro-objetivos e os meios necessários para atingi-los**



3. Diagrama em árvore



- ✦ 1. Define-se o objetivo macro, redigindo-o em um papel (O que fazer);

3. Diagrama em árvore



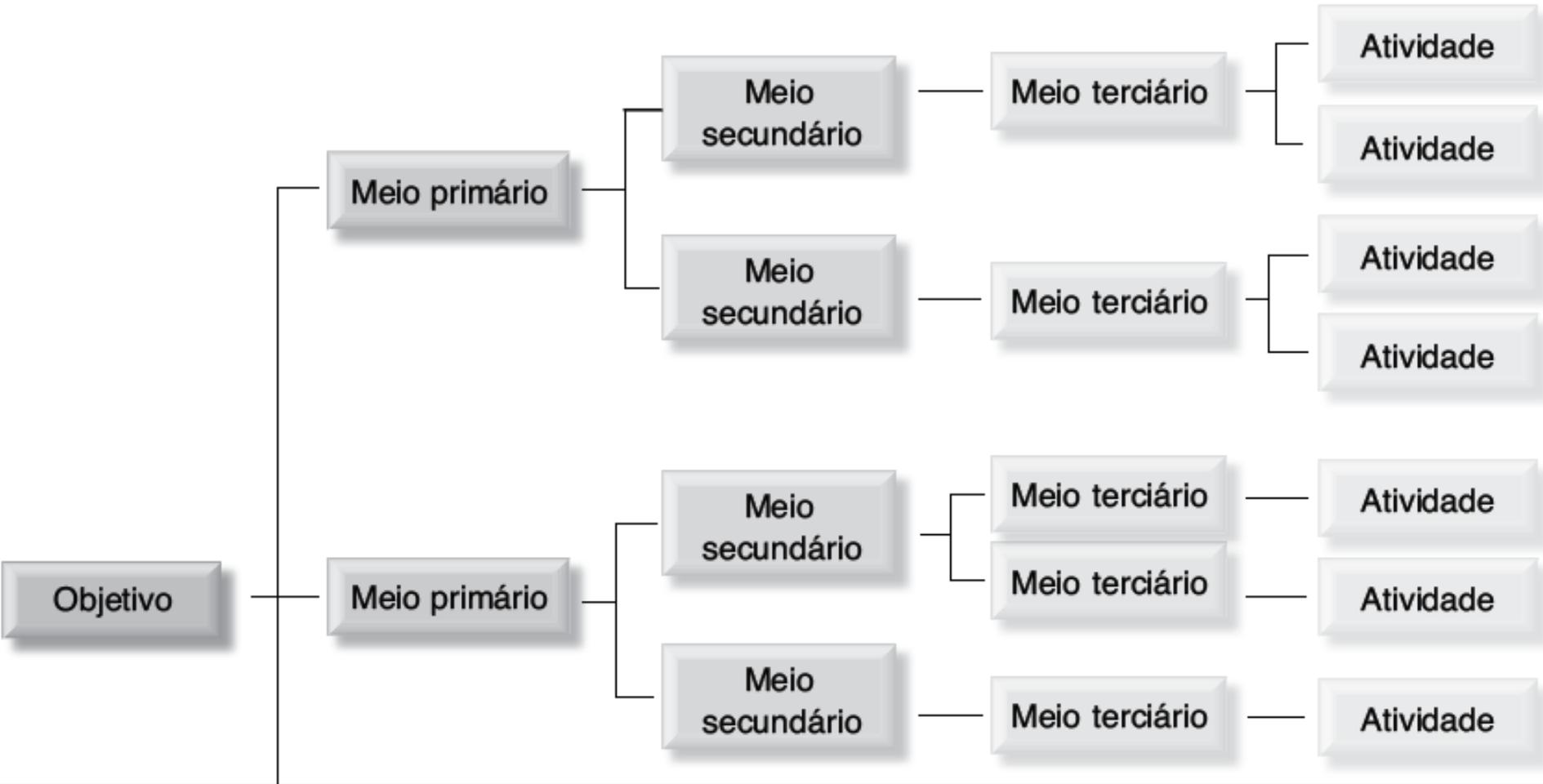
- ✦ 2. Brainstorming para levantar ideias a respeito do tema (Como fazer);

3. Diagrama em árvore



- 3. À esquerda: o objetivo, à direita, o meio para se atingir o objetivo (meio primário). Essa parte é rodada quantas vezes forem necessárias.

3. Diagrama em árvore



4. Matriz de priorização

- ✦ **Função**
 - ✦ Estabelecer **prioridades** na resolução de problemas

4. Matriz de priorização

- ✦ **Função**
 - ✦ Estabelecer prioridades na resolução de problemas
 - ✦ **Dois modos**
 - ✦ Método dos critérios
 - ✦ Método das relações de causa e efeito

4. Matriz de priorização

- ✦ **Método dos critérios**

- ✦ **1. Lista-se os critérios a partir de discussão em grupo**
- ✦ **2. Atribui-se peso aos critérios evitando notas iguais**

Matriz de notas

Critério	Maria	João
Rapidez no resultado	5	10
Baixo custo	8	9
Total	13	19

- **Indivíduos atribuem notas (de 1 a 10) para os critérios selecionados**

Matriz de aval. de critérios

Critério	Maria	João	Total
Rapidez no resultado	0,38	0,52	0,9
Baixo custo	0,62	0,48	1,1
Total	1	1	2

- ✦ Cada nota é dividida pelo total da coluna (5:13=0,38)

Matriz de aval. de critérios

Critério	Maria	João	Total
Rapidez no resultado	0,38	0,52	0,9
Baixo custo	0,62	0,48	1,1
Total	1	1	2

- ✦ O total final deve ser igual ao número de participantes

Matriz de aval. de critérios

- ✦ Vamos, por exemplo, escolher o critério:
 - ✦ Rapidez no resultado

Matriz de ordenação por critério

	Rapidez no resultado			
Itens	Maria	João	Total	Ordem
Óculos da funcionária	1	1	2	2
Troca das máquinas	5	3	8	5
Total	6	4	10	

Matriz de ordenação por critério

	Baixo custo			
Itens	Maria	João	Total	Ordem
Óculos da funcionária	5	5	10	5
Troca das máquinas	1	1	2	1
Total	6	4	10	

4. Matriz de priorização

Itens	Rapidez de resultado	Baixo custo	Total	Ordem
Óculos da funcionária	$2 \times 0,9 = 1,8$	$5 \times 1,1 = 5,5$	7,3	5
Troca das máquinas	$5 \times 0,9 = 4,5$	$1 \times 1,1 = 1,1$	5,6	3

4. Matriz de priorização

- ✦ **Método das relações de causa e efeito**
 - ✦ **Sua avaliação baseia-se nas relações entre os itens**

4. Matriz de priorização

	Itens	1	2	3
1	Falta de organização		↑ ●	
2	Baixa produção no trabalho	← ●		← ■
3	Falta de atividade física		↑ ■	

● Forte ■ Média ▲ Fraca

4. Matriz de priorização

	Itens	1	2	3	Causa	Efeito	Total	Grau
1	Falta de organização		↑ ●		1	0	1	3
2	Baixa produção no trabalho	← ●		← ■	0	2	2	5
3	Falta de atividade física		↑ ■		1	0	1	2



5. Matriz de relacionamentos

- **Função**
 - **Observar a relação entre vários fatores**

5. Matriz de relacionamentos

- ✦ **Reclamações**
 - ✦ **ATPS trabalhosas**
 - ✦ **Muitas ATPS**
 - ✦ **Não há relação entre elas**
- ✦ **Causas possíveis**
 - ✦ **Elaboradas por professores diferentes**
 - ✦ **Faltam reuniões pedagógicas**
 - ✦ **Acúmulo de funções de coordenação**

5. Matriz de relacionamentos

	Professores diferentes	Faltam reuniões	Acúmulo de funções	Total
ATPS trabalhosa				6
Muitas ATPS				7
Não há relação entre as ATPS				5
Total	6	8	4	



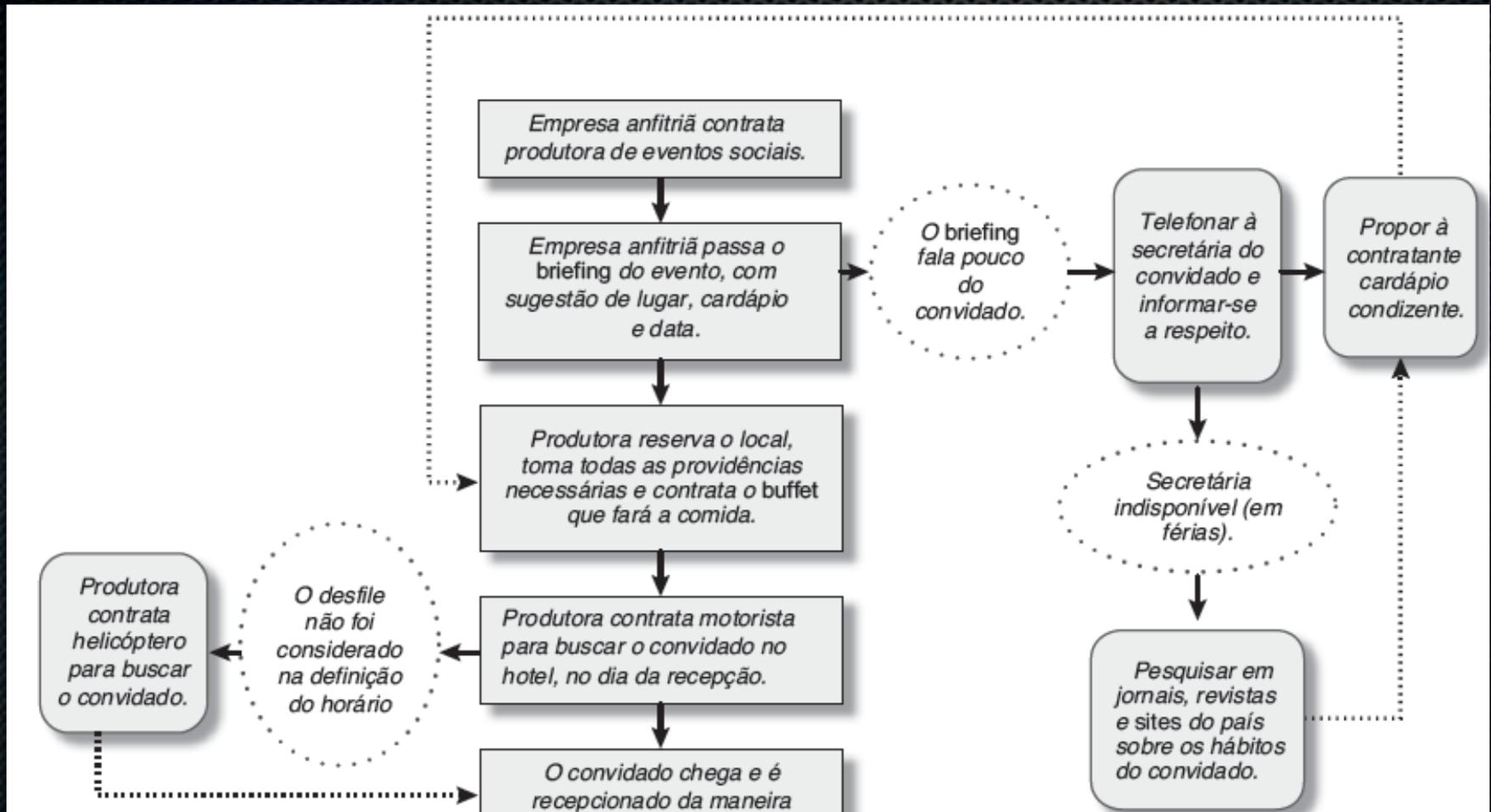
6. Diagrama do processo decisório

- ✦ **Função**
 - ✦ **Identificar problemas potenciais nos processos, com objetivo de preveni-los**

6. Diagrama do processo decisório

- ✦ É a ferramenta mais focada na prevenção! (Usem nos seus projetos).
 - ✦ 1. Lista possíveis problemas;
 - ✦ 2. Lista suas causas;
 - ✦ 3. Busca mudar as causas.

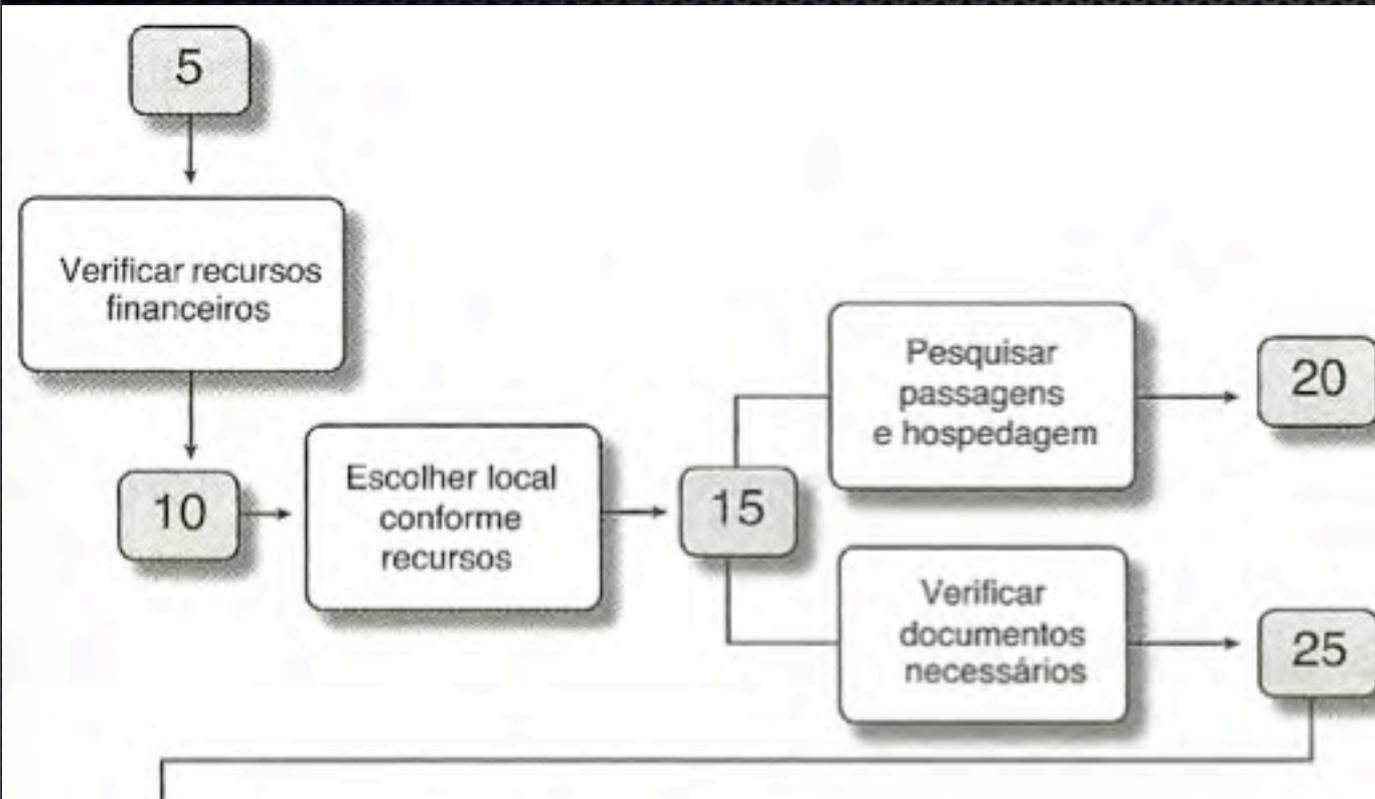
6. Diagrama do processo decisório



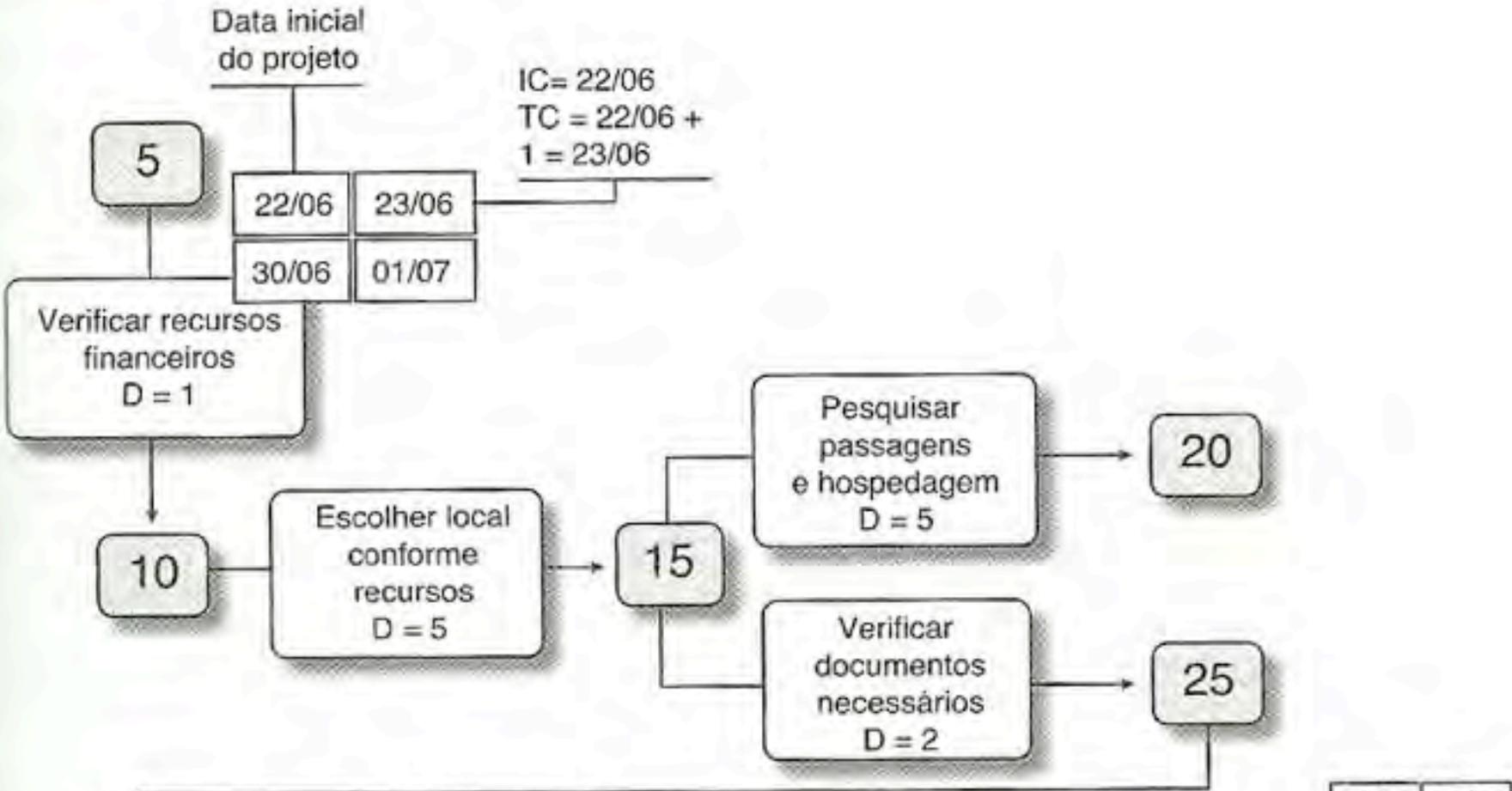
7. Diagrama de atividades

- ✦ **Função**
 - ✦ **Planejar e acompanhar projetos, especialmente com relação a prazos**

7. Diagrama de atividades



7. Diagrama de atividades



“Nada lhe posso dar que já não exista em você mesmo.

Não posso abrir-lhe outro mundo de imagens, além daquele que há em sua própria alma.

Nada lhe posso dar a não ser a oportunidade, o impulso, a chave. Eu o ajudarei a tornar visível o seu próprio mundo, e isso é tudo.” (Herman Hesse)