

Introd. Engenharia de Produção

2007

Projeto de Engenharia

Prof. João A. Camarotto

DEP



Projeto de Engenharia

Execução de um conjunto de ações de forma coordenada para realizar a construção, a fabricação, o fornecimento de um produto ou processo.

Atividade ou conjunto coordenado de atividades dirigidas para alcançar objetivos explícitos e justificados, segundo uma metodologia definida e empregando recursos humanos e materiais durante um certo período de tempo.

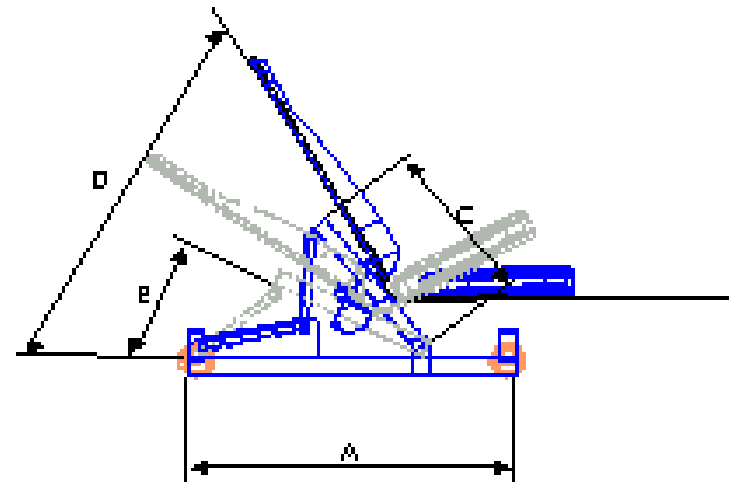
Projetos de Engenharia

MODALIDADES

- . Projeto de **PRODUTOS**
- . Projeto de **PROCESSO**
- . Projeto de **PRODUÇÃO**
- . Projeto de **SISTEMAS**

PROJETO DO PRODUTO

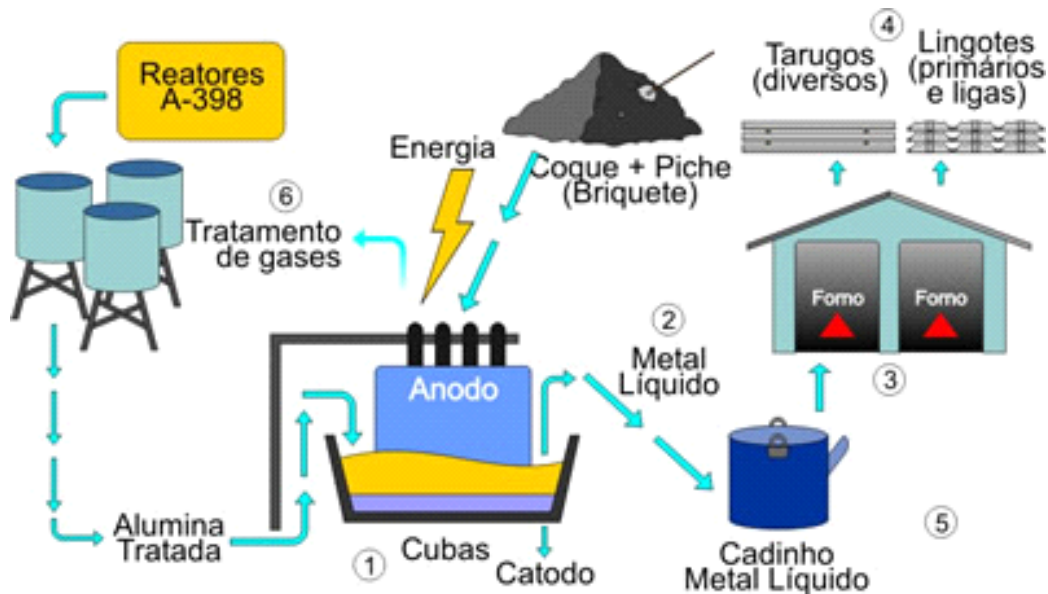
- Projeto que objetiva a definição dos componentes estruturais e funcionais do produto, com as especificações que visam a sua produção.



PROJETO DO PROCESSO

- Projeto que objetiva a definição das técnicas, processos e equipamentos para a fabricação/produção de produtos e prestação de serviços.

FLUXO PROCESSO ELETROLÍTICO



PRODUTO: ALUMÍNIO LÍQUIDO

PROJETO DE PRODUÇÃO

- Projeto que objetiva a definição de formas de realizar trabalhos, operações e modelos de organização que resultem nos produtos e serviços conforme especificados



PROJETO DE SISTEMAS

•Projeto que objetiva a criação de sistemas produtos & serviços associados integrados com os fatores ambientais. Compreende o projeto, a instalação, a produção, a logística, a operação, a retirada e o descarte de produtos e serviços associados.

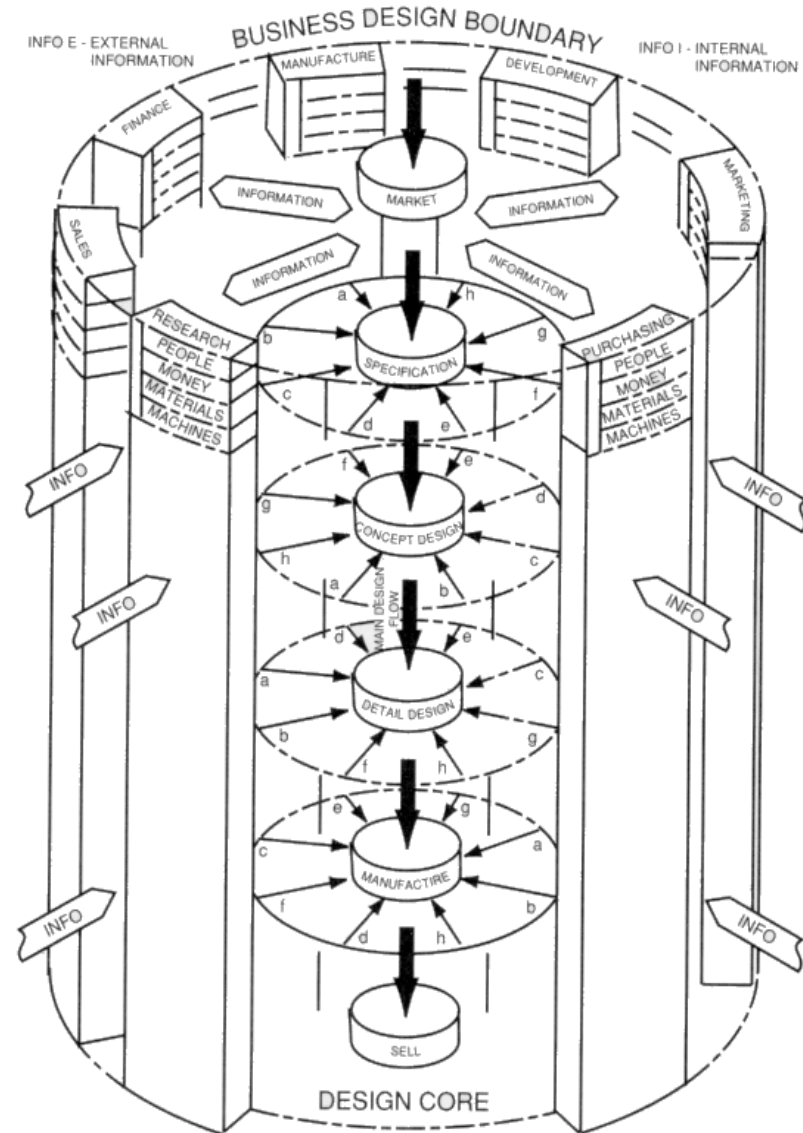


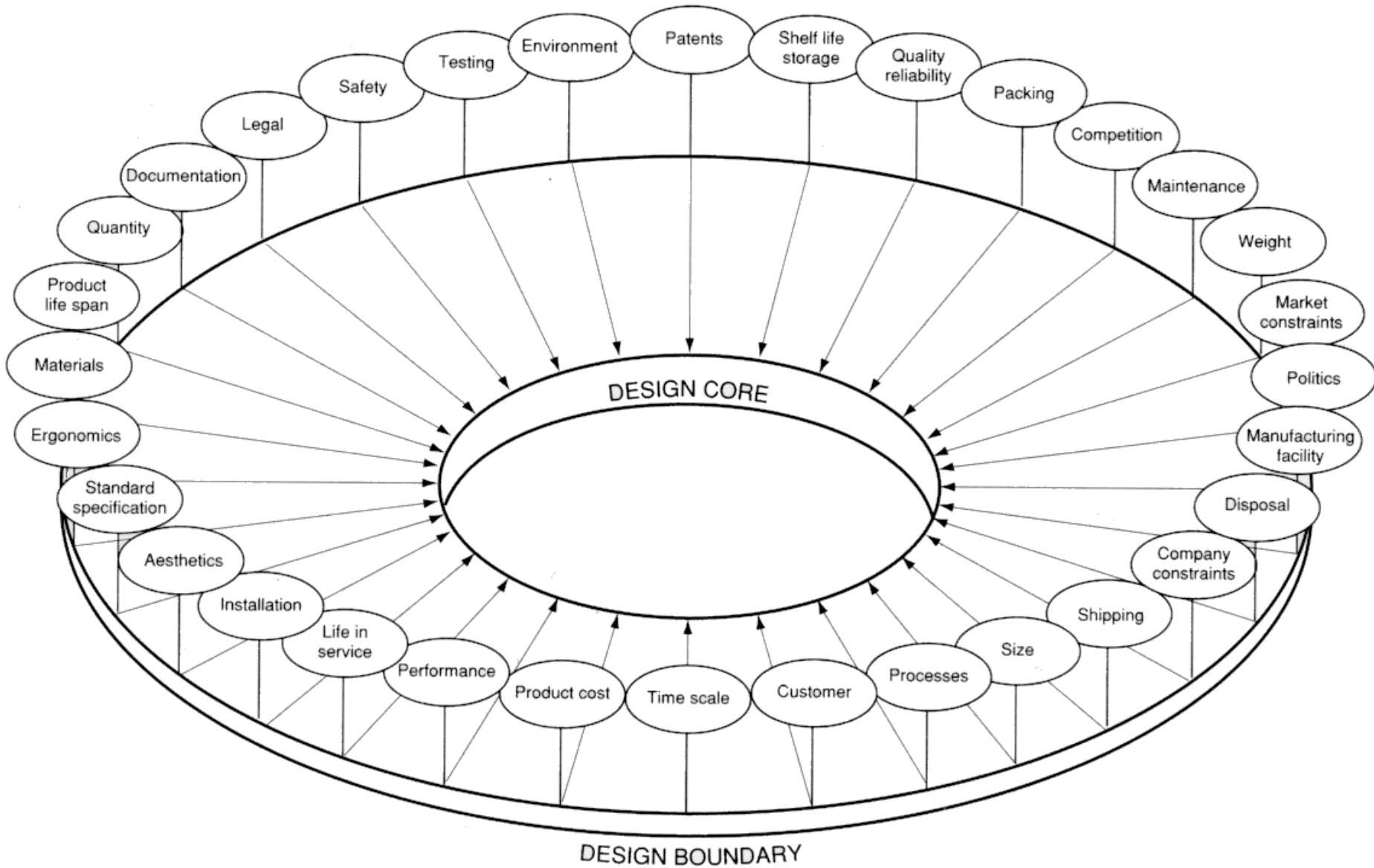
Teoria geral do *design* (projeto) (ou Total Design) busca integrar a psicologia social dos grupos com trabalhos no campo da design de engenharia.

Abordagem interdisciplinar englobando o estudo das pessoas (**atividade**), dos processos (**gestão**) e do contexto (**estratégia**).

O núcleo central é delimitado pela natureza das especificações
(*Product Design Specification*)

PDS





Esta parte central é a principal área da atividade de projeto, formada pelas fases:

Investigação de mercado

Especificação do projeto

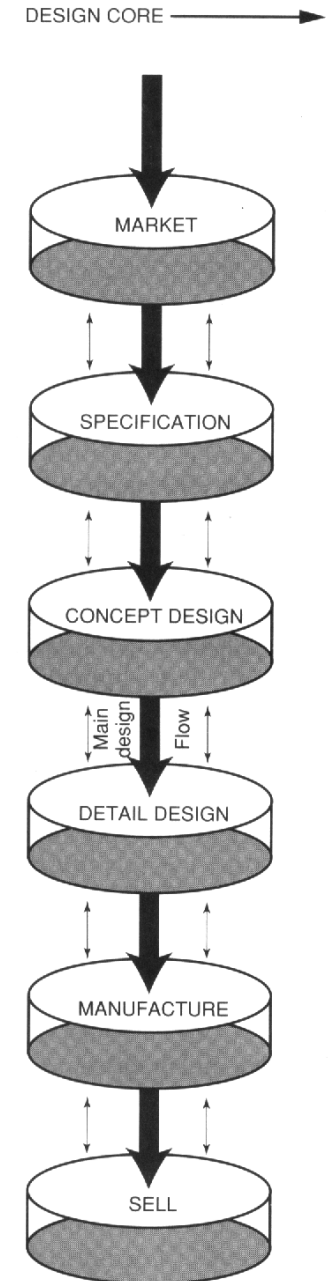
Projeto conceitual

Projeto detalhado

Manufatura

Vendas

O **PDS** representa a *fronteira do projeto*



ETAPAS DE UM PROJETO

1. Identificação da Necessidade

(problemas a equacionar e resolver)

2. Definição do Problema

(delimitação da necessidade)

3. Coleta de informações

(dados do problema, das possíveis soluções, das condições)

4. Análise das informações

(seleção de dados + relevantes)

5. Concepção de soluções

(caminhos que podem resolver o problema ou parte dele)

6. Teste do projeto

(se alguma solução atende o problema)

7. Comunicação do resultado

(dar conhecimento da solução e forma de uso)

8. Implementação

(produção da solução)

1. Identificação da Necessidade

- Insatisfação com a situação presente ou solução atual
- Reduzir custos
- Aumentar a confiabilidade
- Melhorar a qualidade
- Aumentar o conforto
- Reduzir tempo
- Melhorar o desempenho
- Aumentar a vida útil
- Ganhar novas habilidades ou funções
- Reduzir o esforço

A NECESSIDADE É AUSÊNCIA **PERCEBIDA** DE ALGO QUE PODE **MELHORAR** ALGUM ASPECTO DA **VIDA** DAS PESSOAS.

2. Definição do Problema

O problema é mais específico. A necessidade é mais geral e abrangente

Estado inicial → qual é o problema (e não qual a solução)

Objetivos do projeto → que situações quer atingir (metas, critérios, melhorias)

Estado final → Soluções ou situações que atendam o problema e respeitem os objetivos.



3. Coleta de informações

- dados de campo ou referências históricas (bibliografia)
- amostra ou totalidade
- personalizado ou generalizado
- intencional ou perceptivo
- variável ou fixo

Informações:

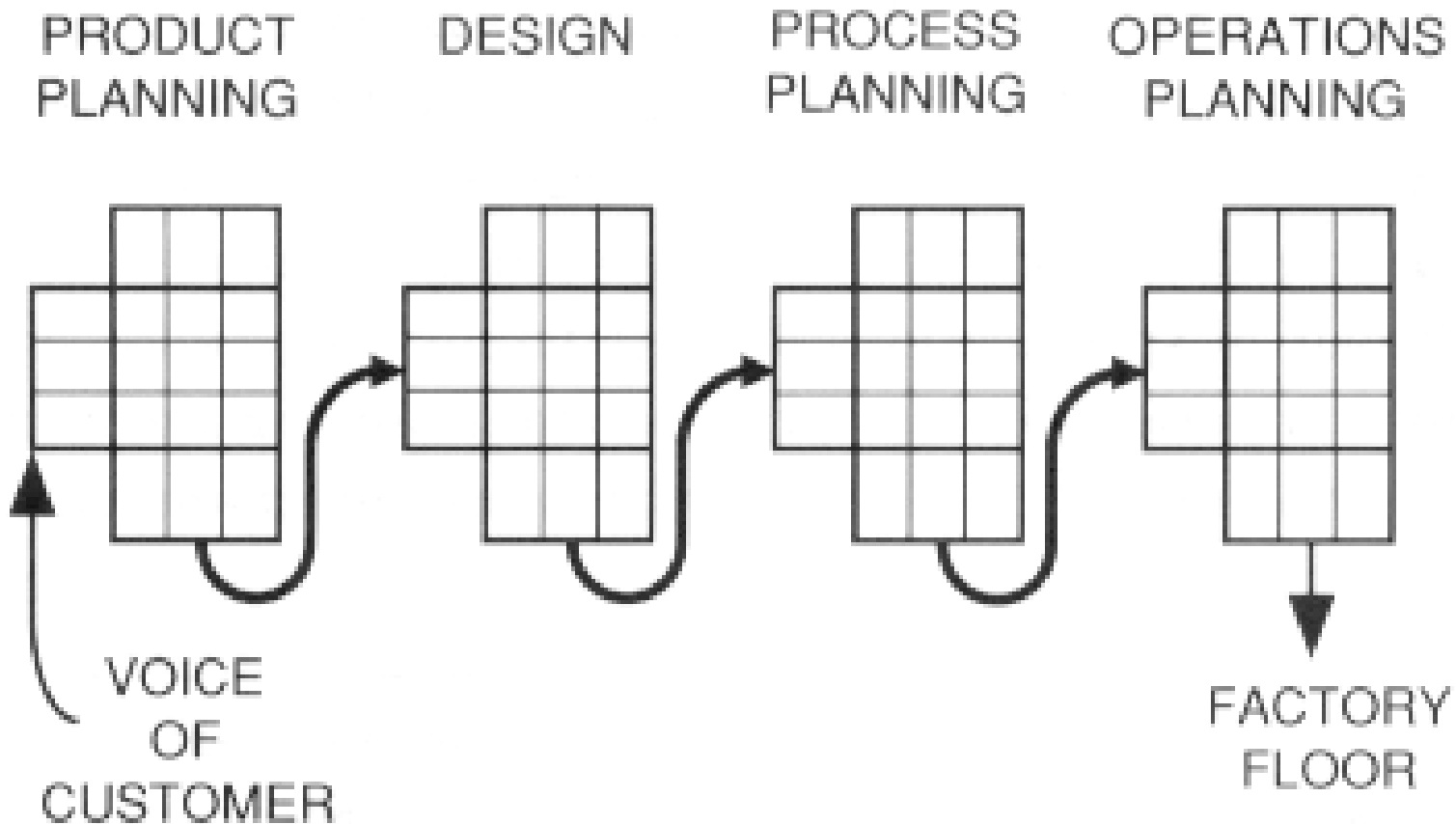
- .Dados de entrada e saída (condições)
- .Critérios
- .Utilização
- .Quantidade

QFD (Quality Function Deployment)

QFD é uma técnica aplicada no processo de desenvolvimento de produtos e sistemas de trabalho, objetivando a transição entre os requisitos desejáveis pelo consumidor ou usuário e as especificações de engenharia.

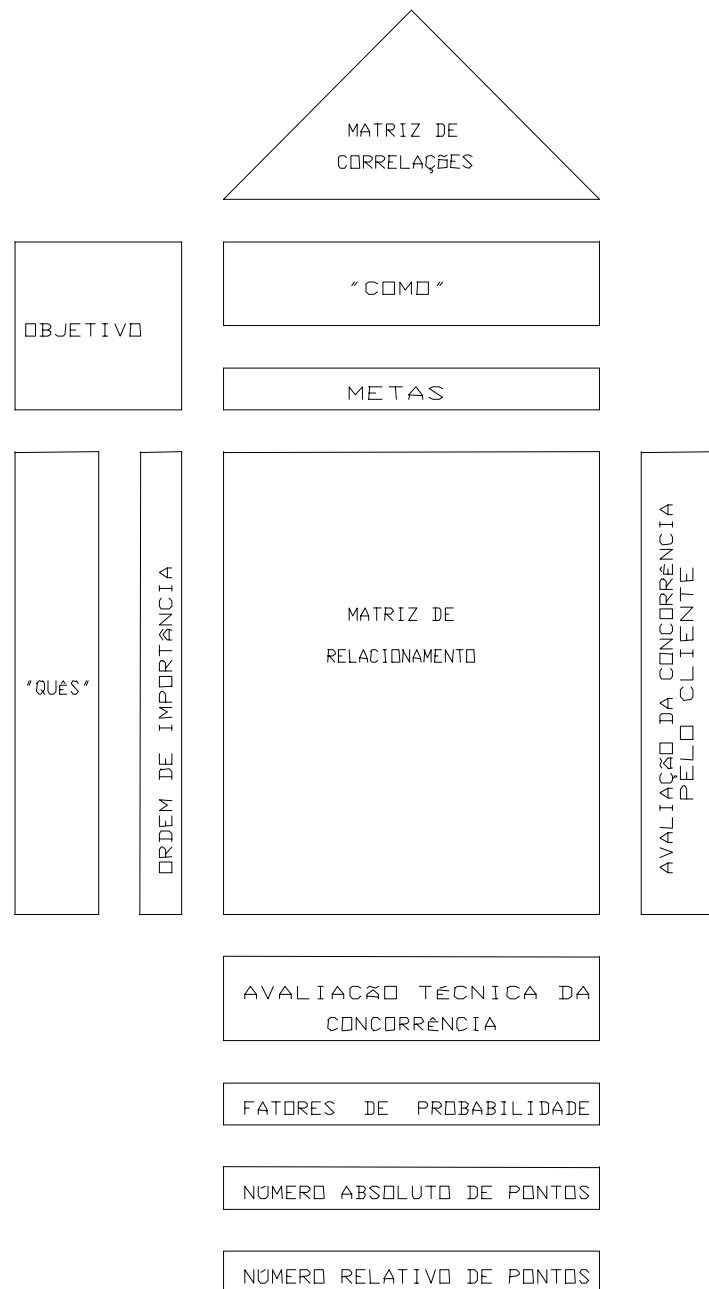
"método específico de ouvir o que dizem os clientes, descobrir exatamente o que eles querem e, em seguida, utilizar um sistema lógico para determinar a melhor forma de satisfazer essas necessidades com os recursos existentes"

O QFD é estruturado em 4 matrizes:



QFD

Matriz genérica



Exemplo (modelo)

QFD em um projeto de melhoria das situações de trabalho em uma empresa brasileira de grande porte, cujo processo produtivo envolve etapas de fabricação mecanizadas entrecortadas por atividades manuais

COMO		O QUE							
				IMPORANCIA	Substituir cocho por caixa	Diminuir altura dos funis	Retorno automatico	Melhorar a escolha	Diminuir rotacao das maquinas
Funil alto	①	●	3	3					
Lapis Aquarela pesado		▲	1	1	2				
Muito travamento na maq. de corrente		●		4	2	1			
Aumento no ritmo no posto		●		1		2			
DIFICULDADE ORGANIZACIONAL	⑥		3	4	4	2	4		
IMPORANCIA ABSOLUTA	⑦		01	28	38	06	24		
IMPORANCIA RELATIVA	⑧		01	04	05	02	03		

LEGENDA:

- MUITO IMPORTANTE
- IMPORTANTE
- ▲ POUCO IMPORTANTE
- 3 RESOLVE TOTALMENTE O PROBLEMA
- 2 RESOLVE PARCIALMENTE
- 1 AJUDA UM POUCO
- 5 IMPOSSIVEL
- 4 MUITO DIFICIL OU CUSTO ELEVADO
- 3 DIFICULDADE OU CUSTO MEDIO
- 2 POUCO DIFICIL E BAIXO CUSTO
- 1 FACIL E MUITO POUCO CUSTO
- SOLUÇÕES INCOMPATIVEIS ENTRE SI

4. Análise das informações

**Formas de tratamento dos dados e sua utilização
(p/ que servem, como explica-los)**

- As informações (dados) **EXPLICAM** e detalham o problema
- As informações **ORIENTAM** os caminhos das soluções
- As informações **CONDICIONAM** as soluções
- As informações **QUALIFICAM** as soluções

Análise de Kano

Usada para apurar os conceitos de necessidades dos cliente

São formuladas duas perguntas – uma positiva e outra negativa – para cada necessidade.

(ex. 1. a cafeteira deve encher o copo com café até a borda,
2. a cafeteira deve encher $\frac{3}{4}$ do copo)

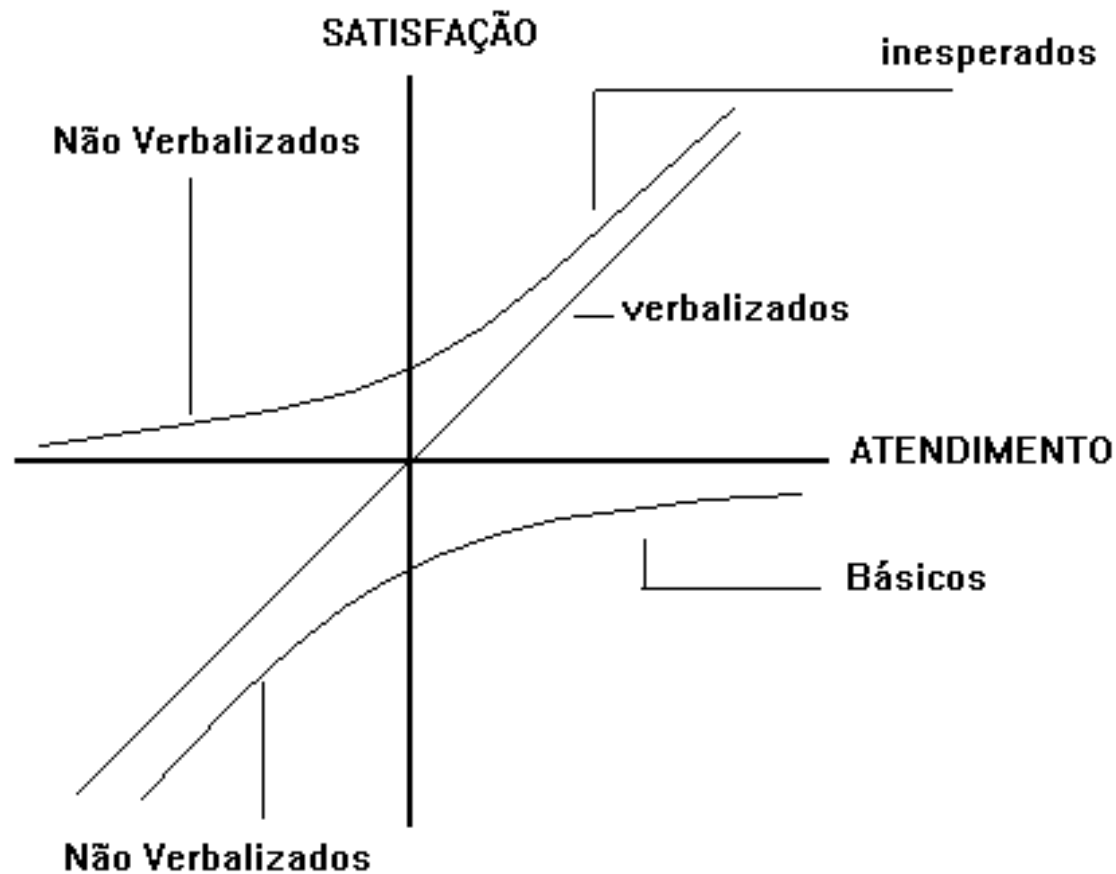
O cliente deve responder, para ambas questões, usando uma das 5 alternativas:

- 1. Eu gosto disto desta maneira.**
- 2. Isto deve ser desta maneira**
- 3. Eu sou neutro.**
- 4. Eu posso viver com isto desta maneira.**
- 5. Eu não gosto disto.**

		Questão Negativa				
		1	2	3	4	5
	1	Q	D	D	D	L
Questão	2	R	I	I	I	M
Positiva	3	R	I	I	I	M
	4	R	I	I	I	M
	5	R	R	R	R	Q

Legenda: D: Encantamento; M: Deve Ter, R: Reverso; L: Satisfação Linear; Q: Resultado Questionável; e, I: Indiferente.

- 1. Eu gosto disto desta maneira**
- 2. Isto deve ser desta maneira**
- 3. Eu sou neutro**
- 4. Eu posso viver com isto desta maneira**
- 5. Eu não gosto disto**



A abscissa representa o grau de sucesso da companhia em responder as necessidades.

A ordenada mede a satisfação do consumidor como resultado da realização da corporação.

5. Concepção de soluções

Projeto é uma atividade única e particular

→ não há regras rígidas para o processo de projeto e que determine seu sucesso

Bricolagem

Dar uma função para uma estrutura existente

Simulação

Antecipação em ambiente virtual

**Protótipo
Físico**

**Solução de
Ordem**

Conjunto de documentos

TÉCNICA BRAINSTORMING

O Brainstorming é baseado no princípio da livre associação e tem como objetivo básico estimular o grupo a produzir idéias, interpretações ou soluções para questões existentes, de maneira rápida e direta.

1-O grupo deve ter ente 4 e 12 pessoas, recomendando-se que não haja diferenças sociais para evitar possível bloqueio na produção de idéias.

Para cada grupo deve-se ter um coordenador, um animador e um secretário para as anotações (ou gravações).

2-O tempo ideal para uma sessão de Brainstorming é de 30 a 45 minutos. Em geral as maiores discussões (idéias, soluções, informações) aparecem no final das sessões.

3-Regras da sessão:

a)É proibido criticar – não é permitida nenhuma crítica. “isso é muito caro”, “isso é impossível de fazer”, etc. Cabe ao coordenador impedir que essas críticas ocorram.

b)As idéias, interpretações sugestões são inteiramente livres e não precisam se restringir a um posto, linha ou turno.

c)Quantidade precede qualidade – deve-se exprimir o maior número possível de proposições, sugestões, interpretações, soluções.

d)Não há direitos de autores – cada participante pode retomar e desenvolver os comentários de outro membro do grupo, isto é todos são encorajados a melhorar e desenvolver as idéias dos outros (pegar carona).

6. Teste do projeto

Julgamento, avaliação dos resultados.

→ Atende os objetivos ?

→ Resolve o problema ?

→ A nova situação (estado final) é melhor que o estado inicial ?

Principais requisitos dos clientes:

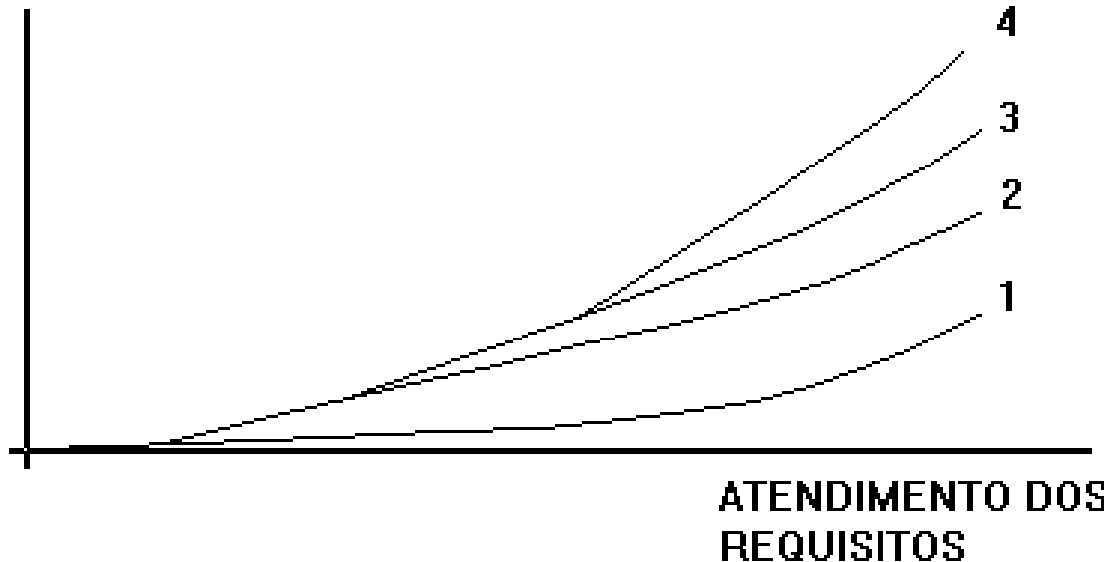
Requisitos esperados(1): são aqueles que o cliente pressupõe que o produto possui. É a qualidade básica ou padrão que a empresa deve atingir para ser competitiva.

Requisitos explícitos(2): são as características específicas que o cliente diz desejar , ou seja , vontades manifestas do cliente.

Requisitos implícitos(3): são características desejadas pelo cliente mas não manifestas, seja por estarem latentes, seja por incapacidade de formulação.

Requisitos inesperados(4): são aquelas características que irão surpreender o cliente, excedendo as suas expectativas.

SATISFAÇÃO



7. Comunicação do resultado

1) Memorial descritivo

2) Memorial de cálculo

3) Lista de materiais

4) Cronogramas

5) Orçamento

6) Representações

8. Implementação

**Colocar em prática os resultados
→ disseminar a solução**

- 1) Planejamento do processo de produção**
- 2) Planejamento da distribuição**
- 3) Consumo**
- 4) Vida Útil**
- 5) Retirada de circulação**

FIM

TEMAS DE PROJETO

- 1. Acesso às publicações da Biblioteca Comunitária**
- 2. Sistema de transporte dentro da UFSCar**
- 3. Sistema de transporte urbano (Centro, bairros e UFSCar)**
- 4. Anotar e arquivar as aulas (projetado, escrito e falado)**
- 5. Modelo de atendimento do RU (tempo, arranjo, método)**
- 6. Melhoria do sistema de custos do RU (materiais, equipamentos, pessoal,)**
- 7. Melhorar a locomoção e acesso às dependências da UFSCar**
- 8. Melhorar o conforto e usabilidade dos dispositivos de um automóvel (carro de passeio)**
- 9. Ambiente de estudo (escritório ou sala de estudo de uma república)**
- 10. Sistema de transporte de massa entre grandes cidades (custos, rapidez, conforto, flexibilidade, segurança)**