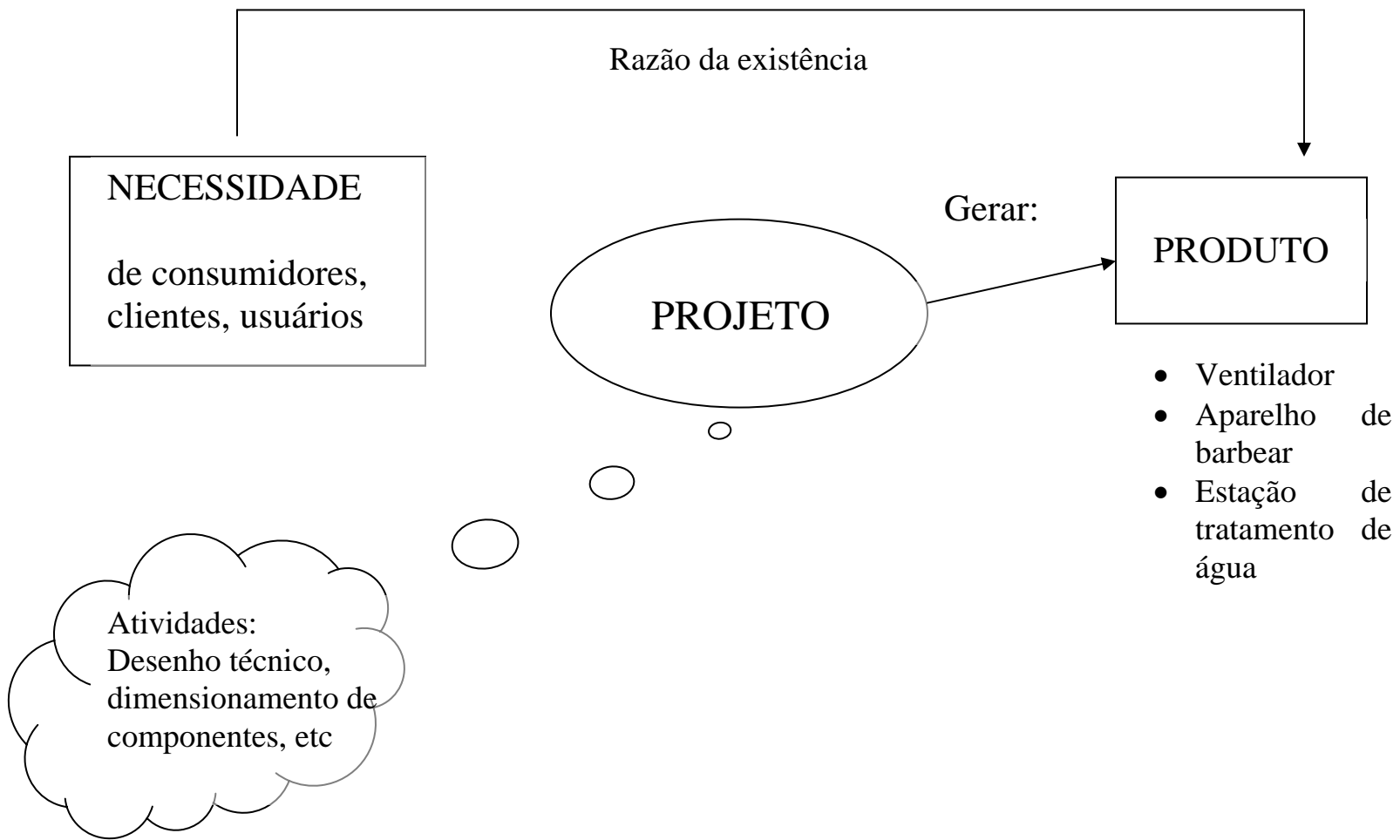


Metodologia de Projeto

Prof. Dr. Tarcisio A. H. Coelho

2005



PRODUTO

NECESSIDADE

Ventilador

Refrescar o ambiente

Estação de tratamento de água

Fornecer água tratada, que possa ser
utilizada para higiene pessoal, preparo de
alimentos, etc

Automóvel

Transportar pessoas

...

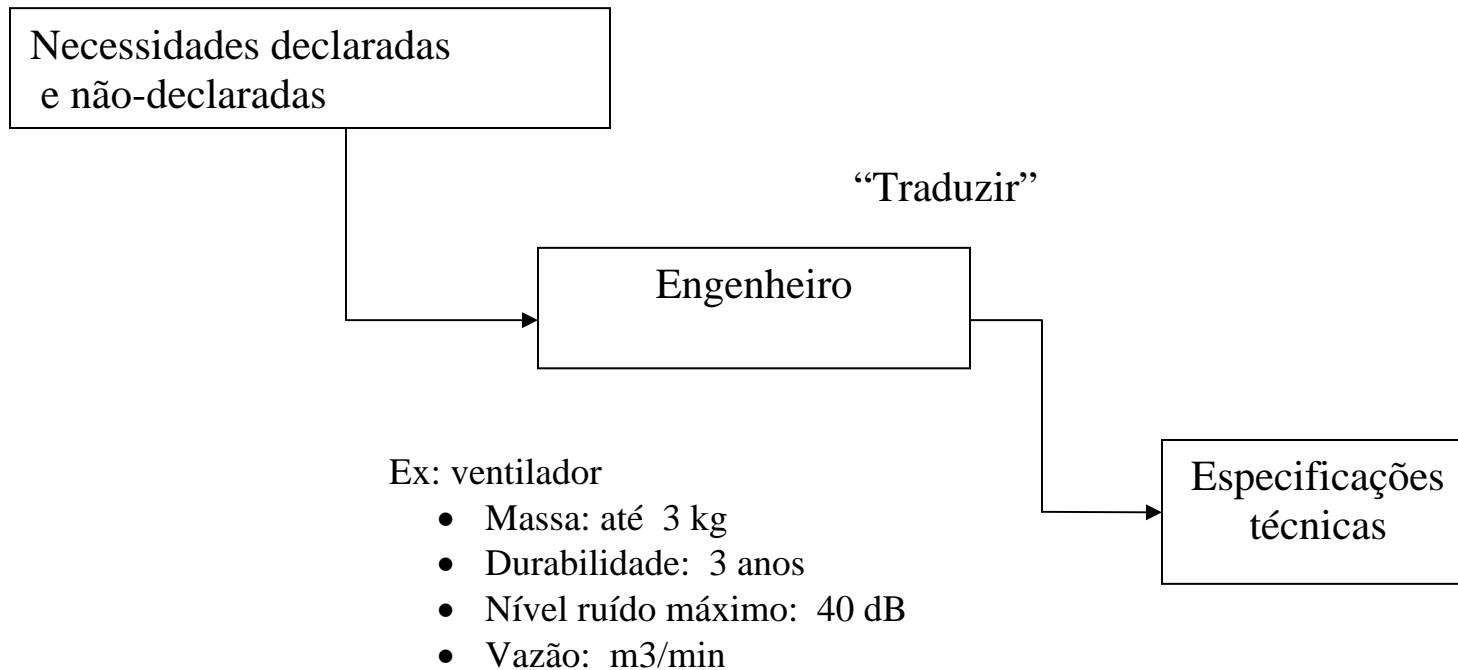
...

“ O Consumidor ”

ou comprador potencial de um ventilador, por exemplo, não quantifica ou mesmo especifica a sua necessidade, mas ele a expressa em termos qualitativos:

- a) Este ventilador é “forte”, potente !
- b) É “leve” !
- c) Não é “barulhento” !
- d) Dura muito...

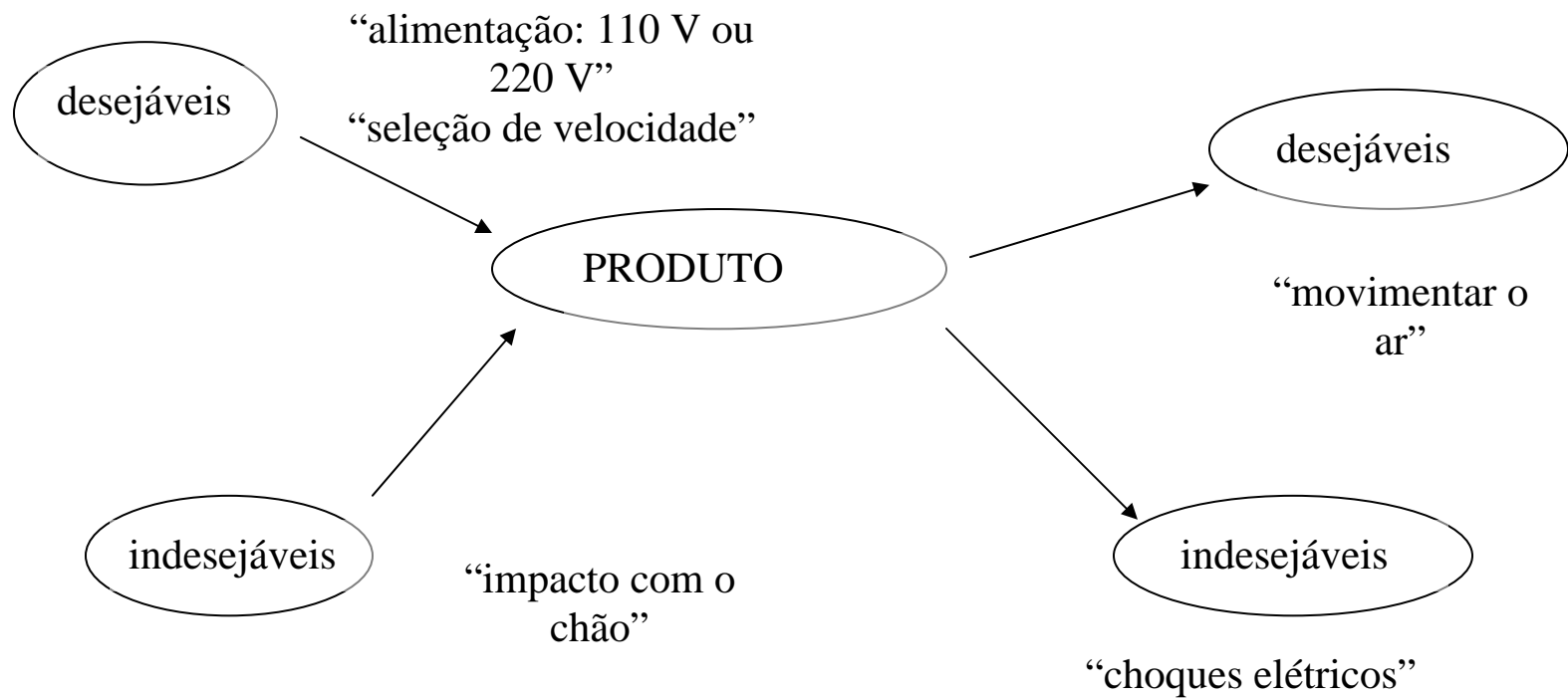
Papel do engenheiro



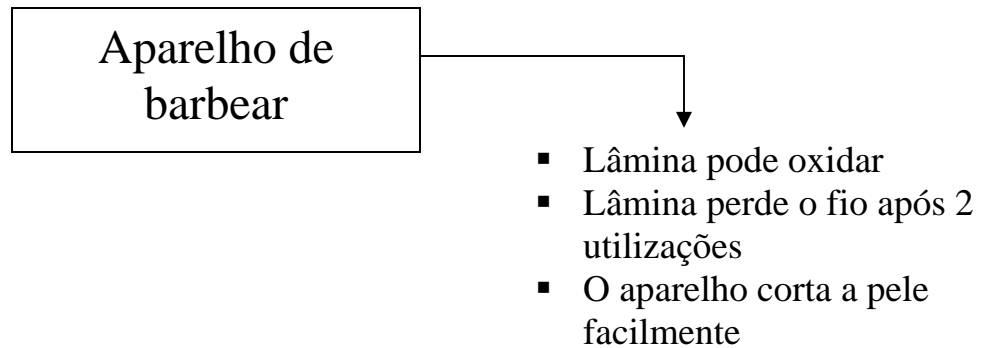
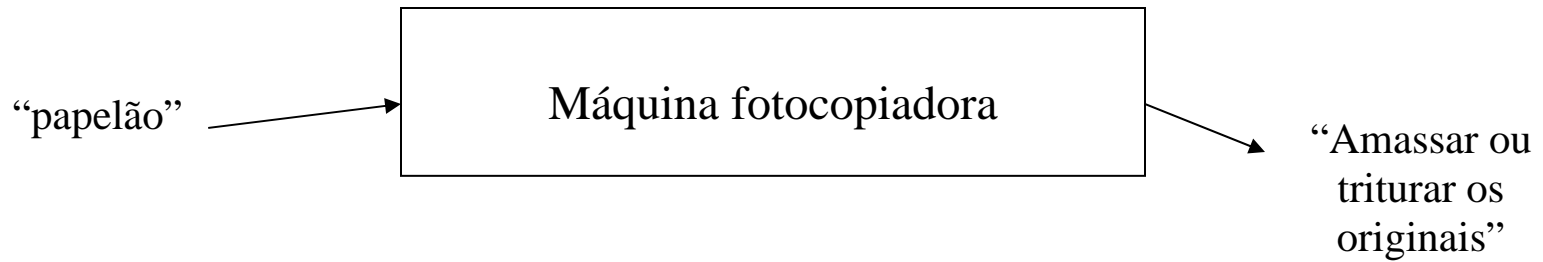
Produto (ventilador): “caixa preta”

Entradas:

Saídas:

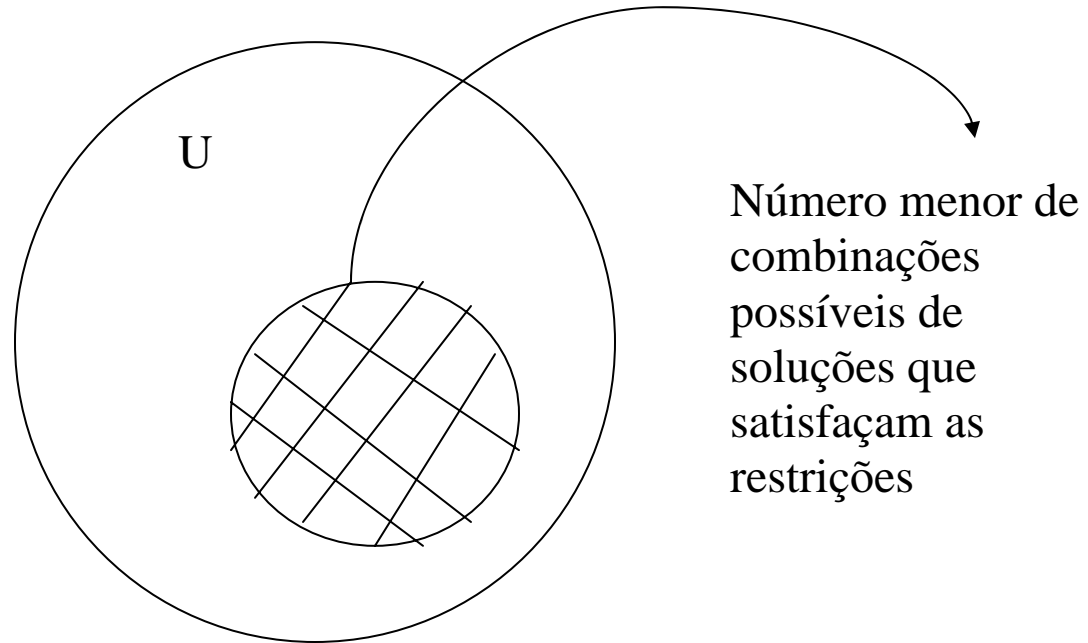


Outros exemplos:



Restrições:

- Especificações técnicas
- Entradas e saídas: desejáveis e indesejáveis



1ª. fase do projeto: “o estudo de viabilidade”

Compreende a:

- Definição das especificações técnicas:
 - a) Funcionais (desempenho, conforto, segurança)
 - b) Operacionais (alimentação, durabilidade, confiabilidade)
 - c) Construtivas (massa, material, dimensões máximas)
- Geração de soluções alternativas

Geração de soluções alternativas

Exemplo: Máquinas Fresadoras

- Estruturas (cinemáticas): PPP



Tipo C



Tipo Pórtico



Tipo Pórtico Móvel

Geração de soluções alternativas

Exemplo: Máquinas Fresadoras (cont.)

- Atuadores: hidráulicos, pneumáticos, motores elétricos rotativos
- Transmissão: acoplamento, redutor (polias e correias, engrenagens, etc)
- Translação da mesa: guias lineares, fuso de esferas recirculantes, pinhão-cremalheira, etc

Geração de soluções alternativas

Exemplo: Máquinas Fresadoras (cont.)

Subsistemas Funcionais	Solução “A”	Solução “B”	Solução “C”
Estrutura	“C”	“Pórtico fixo”	“Pórtico móvel”
Atuadores	Cilindro hidráulico	Motor elétrico de passo	Motor elétrico CC
Transmissão	Acoplamento	Acoplamento, polias e correia	Acoplamento, engrenagens
Translação da mesa	guias	Pinhão-cremalheira e guias	Fuso de esferas recirc. e guias

2ª. fase do projeto: “o projeto básico”

Compreende a:

- Escolha da “melhor solução” (a que terá maior chance de sucesso):
 - a) Definição de critérios de seleção (desempenho, conforto, segurança)
 - b) Matriz de decisão (soluções, notas e pesos)

- Modelos matemáticos (analíticos ou numéricos) ou físicos (maquetes, protótipos) da melhor solução → análise de sensibilidade (avaliação dos parâmetros críticos c/ rel. ao desempenho), análise de compatibilidade entre subsistemas

Exemplo: Veículo de transporte individual

Características	Motocicleta	Automóvel
Potência do motor (CV)	15,3	65
Cilindrada (l)	0,15	1,0
Massa total (kg)	116	890
Preço sugerido (R\$)	7.400,00	23.200,00
Consumo (km/l)	30	15
Aceleração 0 a 100km/h (s)	3,6	15,8

“Matriz de decisão”

Crítérios	Motocicleta		Automóvel	
	Peso	Nota	Peso	Nota
Preço	6	10	6	3
Consumo	6	10	6	5
Aceleração	3	10	3	2,5
Segurança*	10	1	10	10
Conforto	7	3	7	10
Total		181		225,5

* A cada 100 acidentes com moto, há 71 vítimas. A cada 100 acidentes com automóveis, há 7 vítimas.

3ª. fase do projeto: “o projeto executivo”

É a fase de detalhamento. Compreende a:

- Elaboração dos desenhos de conjunto, de fabricação das peças
- Lista completa de peças (há peças que não serão fabricadas, mas adquiridas de fornecedores)

Lista de Referências

KAMINSKI, P. C. **Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade.** Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 2000

HATAMURA, Y. **The practice of machine design.** Oxford Science publications, 1999