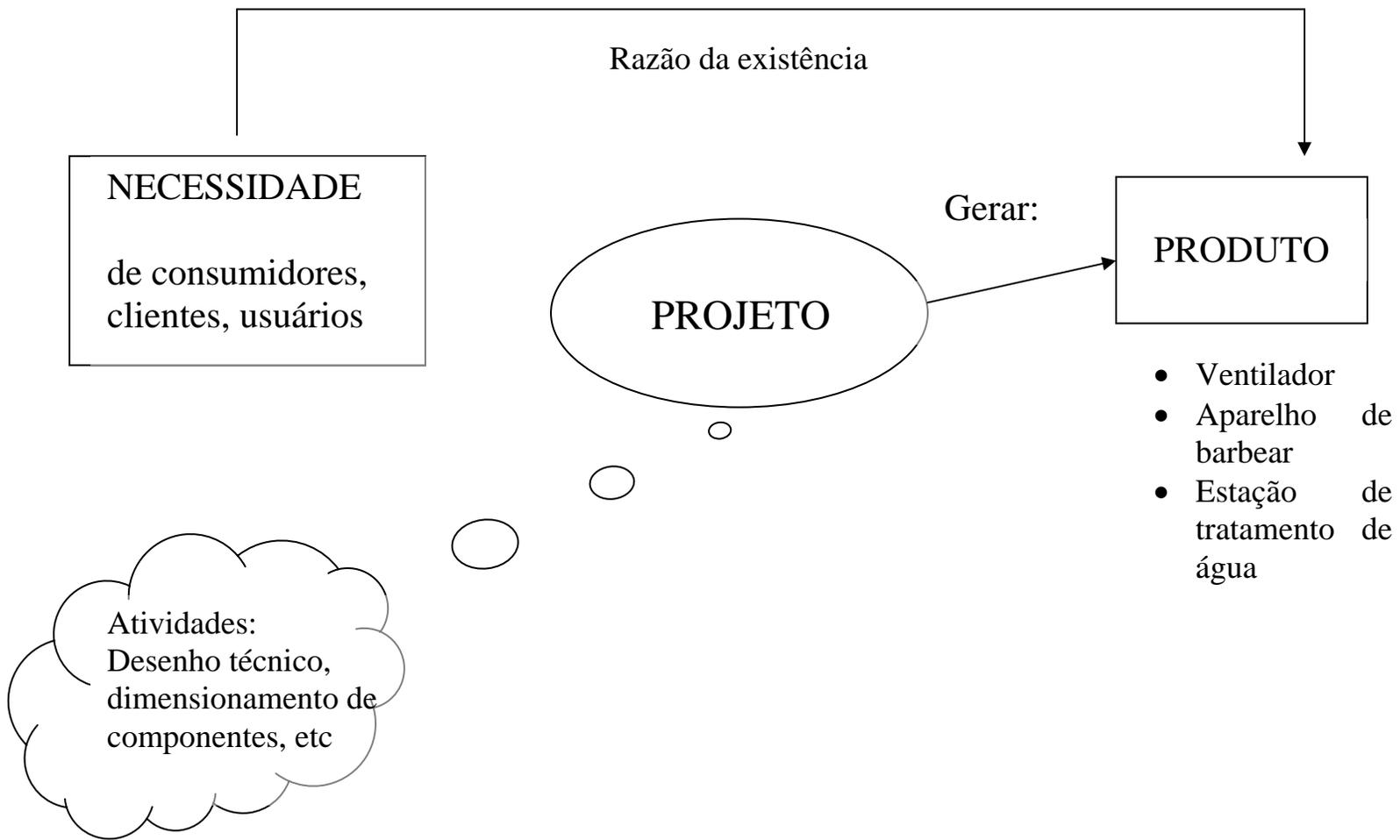


Metodologia de Projeto

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

...

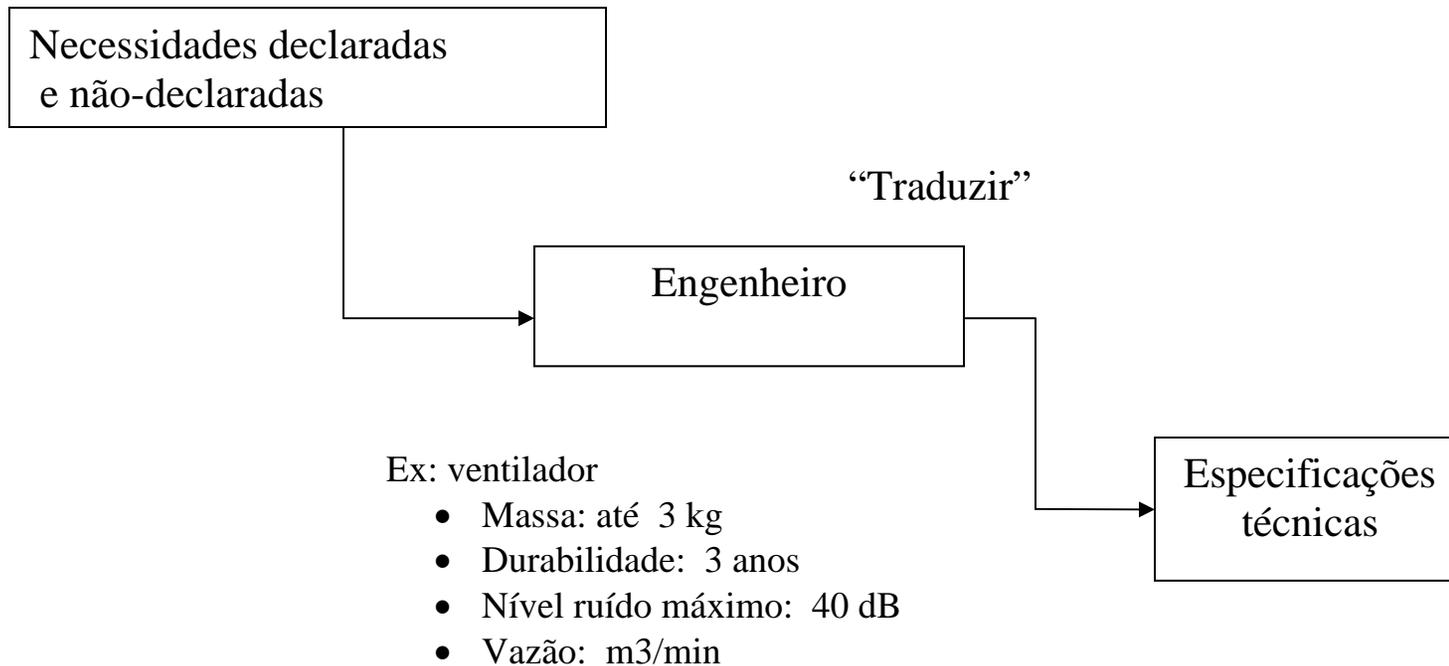
...

“ 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...

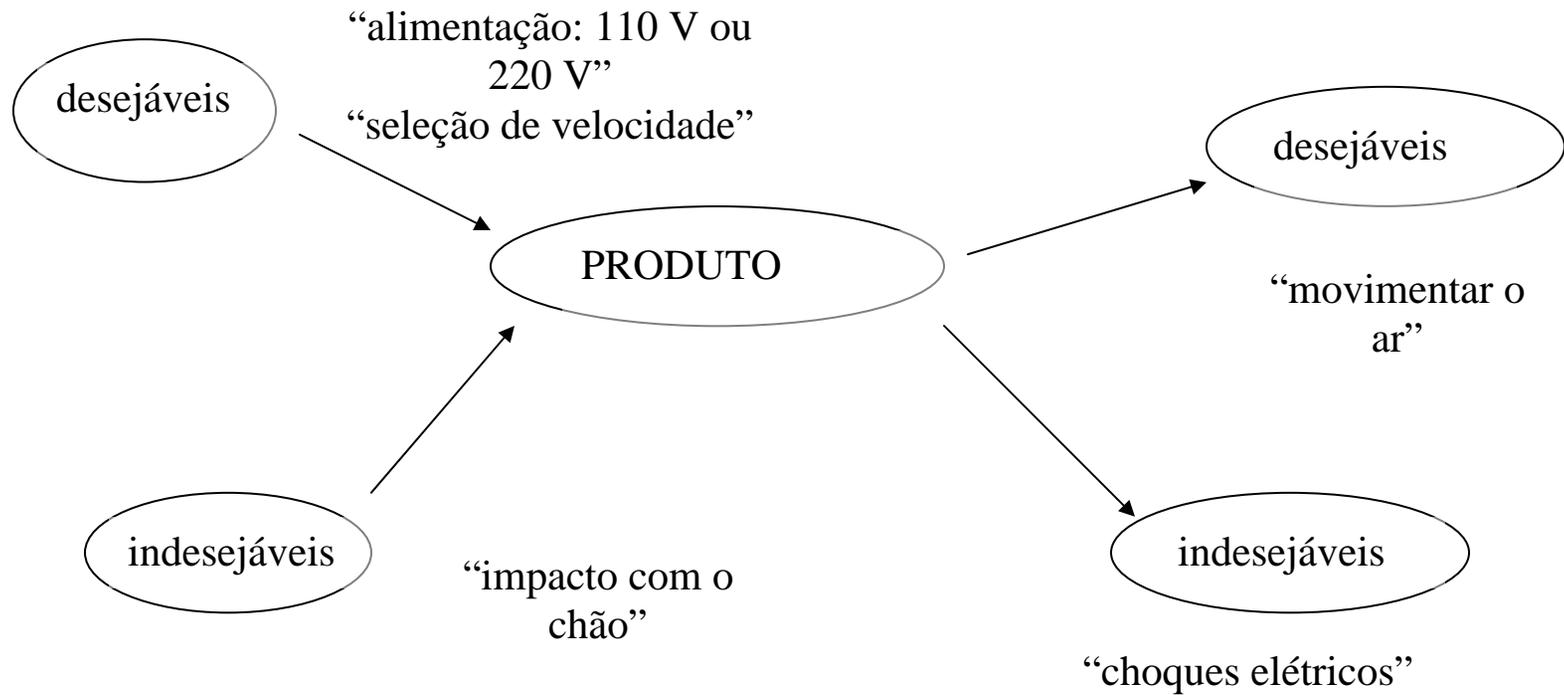
Papel do engenheiro



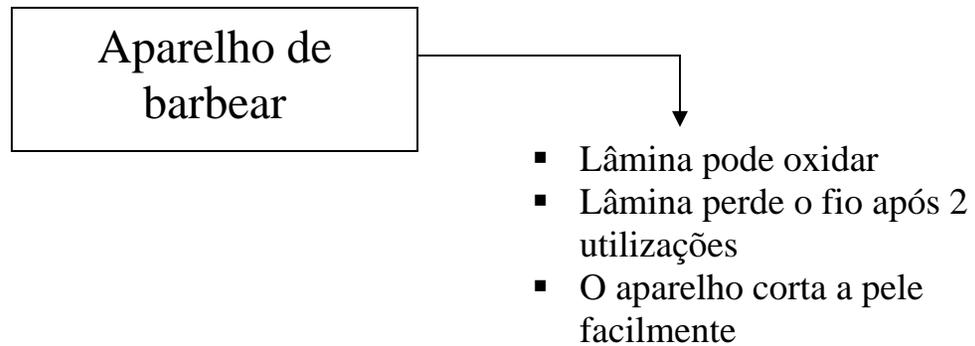
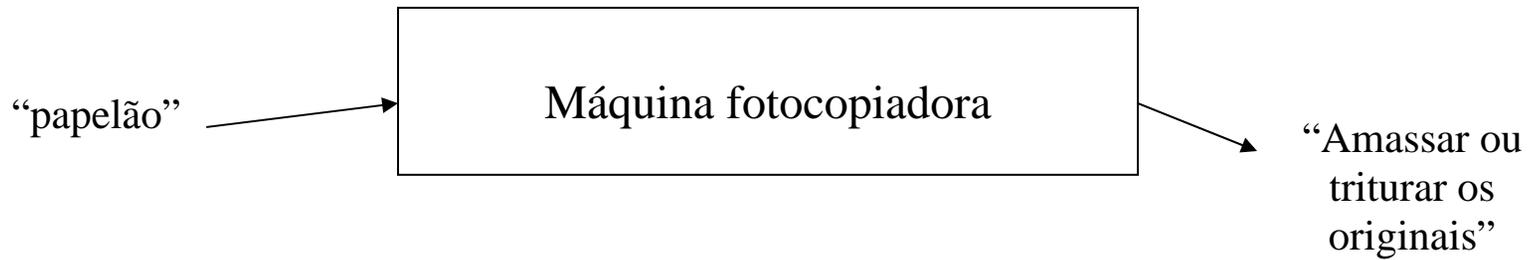
Produto (ventilador): “caixa preta”

Entradas:

Saídas:

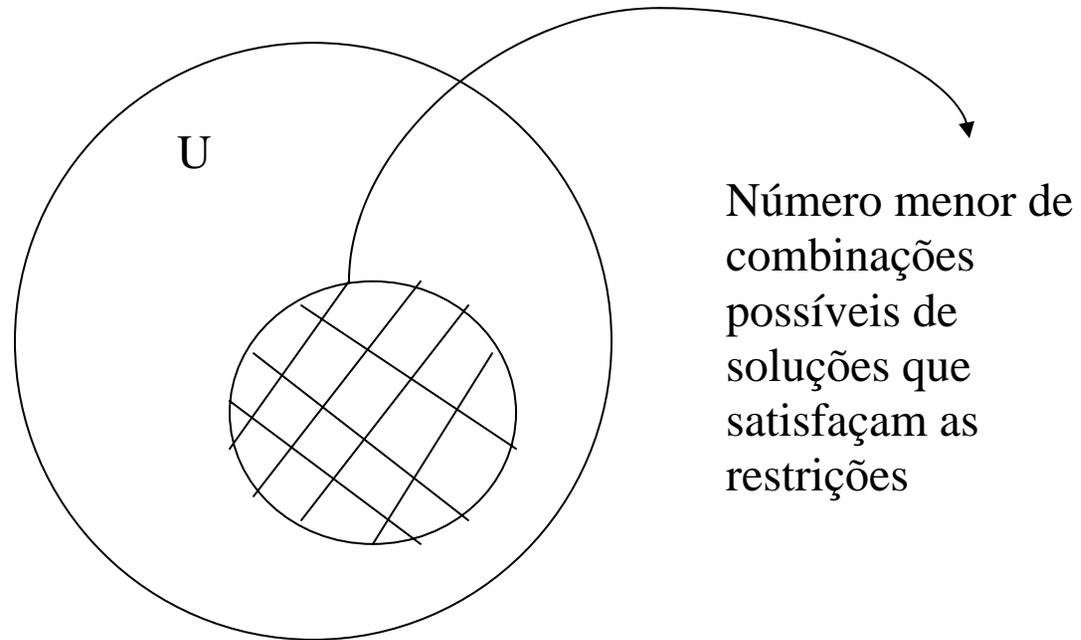


Outros exemplos:



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 | Solução “A” | Solução “B” | Solução “C” |
|--------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Funcionais | | | |
| 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