

Engenharia de Produto(2)

Originais Prof. Marcelo Hounsell
Atualizações Prof. Roberto S.U. Rosso Jr.



Avaliação e Otimização (1)

📄 O projeto preliminar pode ser melhorado antes de o produto ser testado no mercado?

📄 Técnicas

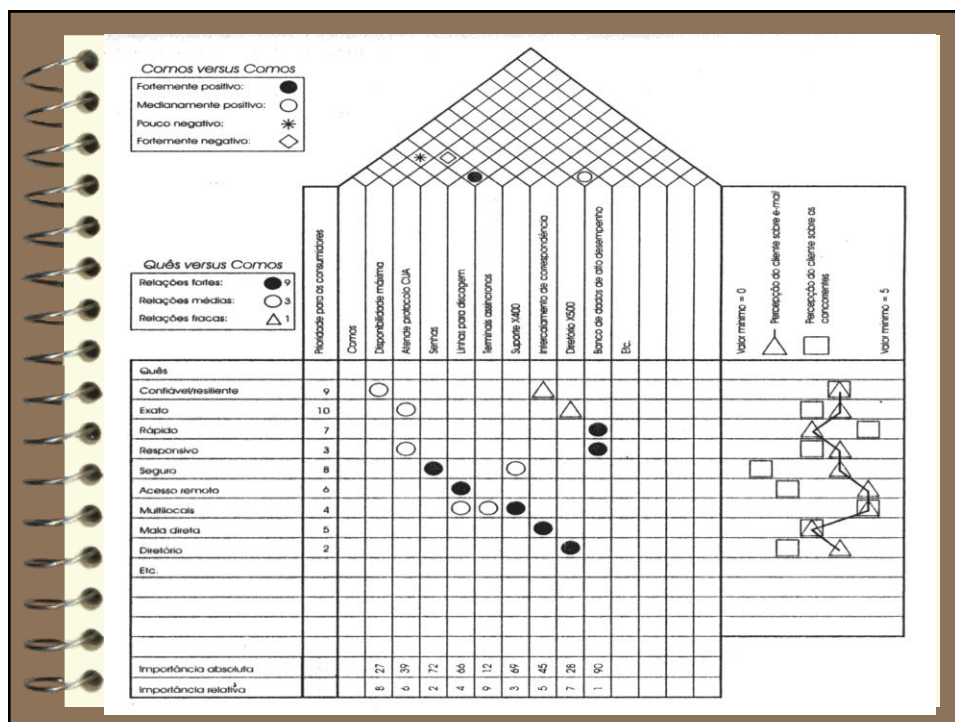
- Desdobramento da Função Qualidade
 - QFD - *Quality Function Deployment*
- Engenharia de Valor
 - *Value Engineering*
- Métodos de Taguchi
- Outros: FMEA, Ishikawa, Projeto de Experimentos, etc...



Avaliação e Otimização (2)

QFD

- Tenta assegurar que o projeto final de um produto realmente atenda às necessidades de seus clientes
- Os clientes podem não ter sido consultados explicitamente desde o começo
- Japão, Estaleiro da Mitsubishi, Toyota
- “Casa de Qualidade” - aparência
- “Voz do Cliente” - objetivo



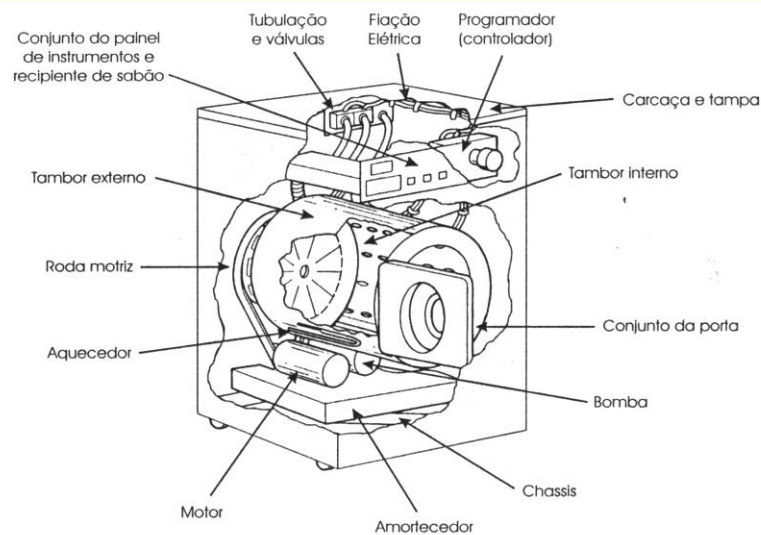
Avaliação e Otimização (4)

Engenharia de Valor

- Tenta reduzir e prevenir custos desnecessários
- Tenta eliminar custos que não contribuam para o valor/desempenho do produto
- Análise custo/função



Avaliação e Otimização (5)



Avaliação e Otimização (6)

Função	% do custo	% acumulada do custo			
Operações de controle	24,41	24,41	A função de lavagem	Uma máquina prática	Um produto vendável
Prover ou restringir movimento	24,48	52,82			
Distribuir água	11,09	63,91			
Reter água	8,89	72,80			
Aquecer água	4,29	77,09			
Proporcionar proteção	10,07	87,16			
Peças de posicionamento	6,67	93,82			
Aparência atraente	6,18	100,00			

Avaliação e Otimização (7)

Métodos de Taguchi

- Tenta testar a robustez de um projeto
- O produto mantém seu desempenho em condições adversas extremas ?
- Prever mal-uso dos produtos
 - Liquidificador + Batida + Colher
 - Carreta Baú + Carga na Ponta
 - Mesa + Trocar Lâmpadas

Avaliação e Otimização (8)

Métodos de Taguchi - Problemas

- É preciso um “*brainstorming*” para identificar todas as situações possíveis e como o produto reage a elas
- O número de fatores que variam para poderem ser experimentados é muito grande
- É um procedimento estatístico de amostragem para ser capaz de determinar a melhor combinação de fatores de projeto



Prototipagem

Objetivo da prototipagem é

- Transformar o projeto melhorado em um objeto que possa ser testado
- Diminui o risco de começar a produção em escala
- Exemplos: modelos em cartão/papelão, em argila, testes e simulações no computador, produção piloto real, prototipagem rápida (RP)

Necessidade de Protótipos Funcionais

- Homologação Interna (viabilidade funcional do projeto)
- Homologação Externa (atender a certos mercados)



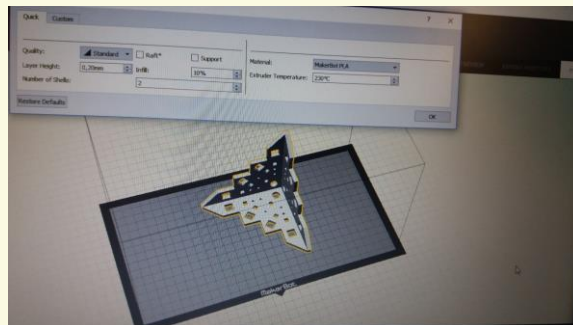
Protótipo Rápido - FDM

Este protótipo físico só foi possível pois dispunha-se do modelo virtual
(Perini2002)



Prototipagem Rápida

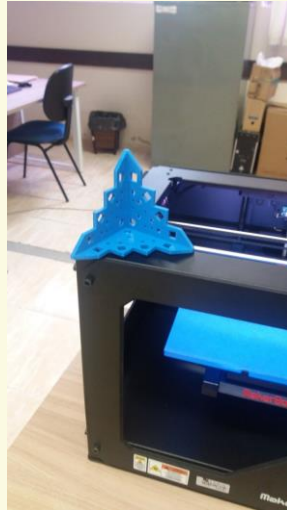
Manufatura Aditiva, Impressão 3D



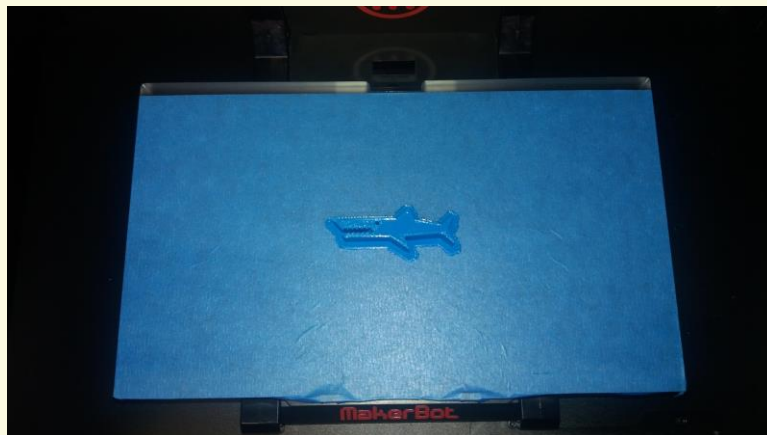
Software de apoio



Prototipagem Rápida

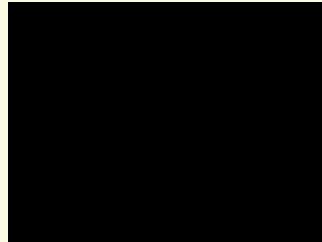


Prototipagem Rápida



Prototipagem Rápida

Impressora 3D em funcionamento



Detalhamento

📄 Objetivo do detalhamento é

- acrescentar informações (cotas, tolerâncias, cálculos de engenharia, cortes, hachuras, acabamentos) para facilitar a interpretação do projeto pelas etapas posteriores do processo que podem ainda não estar integradas/automatizadas o suficiente
- Converter informações em formatos adequados a outras áreas (tipo de arquivo, análises financeiras, etc.)



Projeto de Produto: Os Sistemas

Sistemas Computacionais envolvidos

- CAD – Projeto Conceitual, Preliminar e Detalhamento
- CAE - Análises e Otimizações
- CAPP - Projeto dos Processos